B 3108 D

Auflage 50000 Exemplare

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

MESSE HANNOVER

FRANZIS-VERLAG

HALLE 11, STAND 46

Qualität wird auf der Hannover-Messe groß geschrieben, jeder Besucher hat symbolisch seine Lupe in der Tasche. Das Prüfstück: der neue Drucktasten-Tuner Typ 128 von Telefunken-NSF

Das große Messeheft:

Der Zug zur Miniaturtechnik
Stereofonie im Rundfunk
Der Amateur der Zukunft
Das neue Fernsehempfänger-Programm
Regelröhren für Fernsehempfänger
Neue Vorstufen für Fernseh-Kanalschalter
Elektrolumineszente Skalenbeleuchtung

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. MAI-HEFT

9

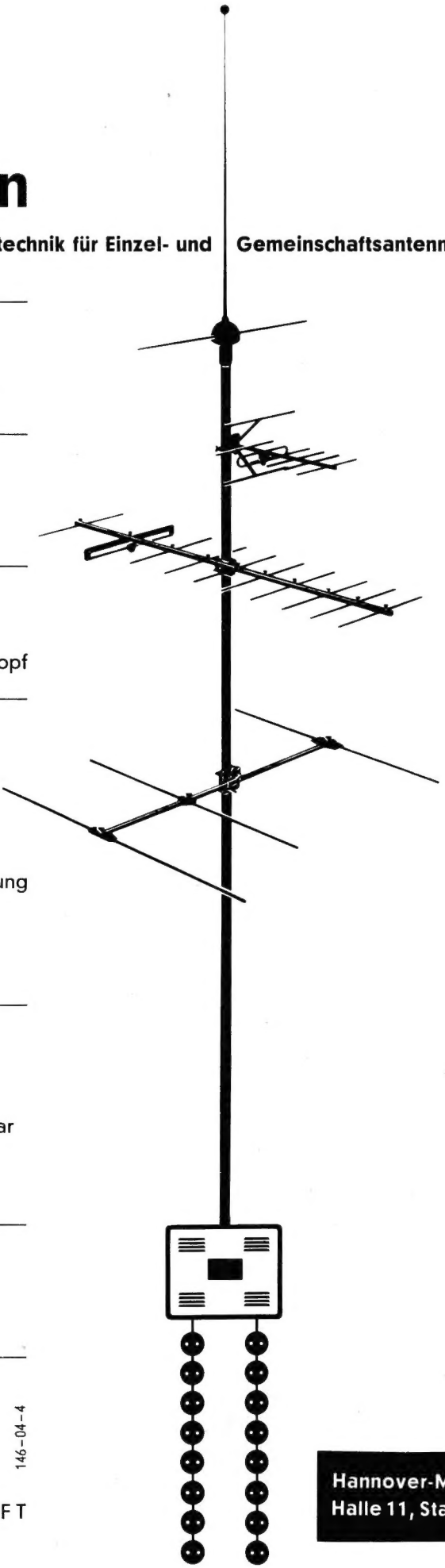
1962

PREIS: 1.60 DM

SIEMENS

Neuheiten

in der Siemens-Antennentechnik für Einzel- und Gemeinschaftsantennen-Anlagen



UHF-Antennen

12-Elemente-Band IV
24-Elemente-Band IV
14-Elemente-Band IV und V
26-Elemente-Band IV und V

UHF-/VHF-Kombinationsantenne

in einer Ebene: 5-Elemente-Band III ergänzbar mit einer UHF-Antenne bis 14 Elemente

Rundfunkantenne

LMKU mit Glasfiberrute
Zuschaltmöglichkeit von FI- bis FV-Antennen im Antennenkopf

Weichen und Sperren

Antennen-Einbauweiche 240/240 Ω
mit symmetrischem Richtungskoppler für die Zusammenschaltung von 2 UHF-Antennen beliebiger Kanäle

Umgehungsweiche zur Einschaltung
von UHF-Verstärkern in Stammleitungen zur Pegelanhebung

Nachbar-Kanalsperre für Band I – 60/60 Ω
Nachbar-Kanalsperre für Band III – 60/60 Ω
mit hoher Sperrwirkung

Verstärker und Umsetzer

Verstärkereinsätze 1 Rohr und 3 Rohr für das gesamte Band IV und V,
auf jeden beliebigen Kanal des UHF-Bereiches abstimmbar

Frequenzumsetzereinsatz für Band IV/I
3 Röhren 30 dB – quarzstabilisiert

Geregeltes Netzteil

mit Gehäuse für die Stromversorgung von Verstärkereinsätzen bis zu 10 Röhren in Großanlagen

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen
bei unseren Geschäftsstellen an

146-04-4

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 42

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Abetz	566
AKG	471
Akkord-Radio GmbH	478
Anger	563
Arlt	471
Balü-Elektronik	566
Bartenbacher	573
Beck	569
Bellophon	573
Bergmann-Skalen	574
Bernstein	567
Beyer	563
Blaupunkt	524/525
Bogen GmbH	565
Borgmann	574
Bosch Elektronik GmbH	487
Brauer & Co.	562
Dr. Burkhard	571
Butoba	492
Dr. Christiani	574
Conrad	475
Daystrom	470
Deutsche Vitrohm GmbH & Co.	476
Dipola	459
Dittmers	575
Döll OHG	572
Druvela	575
Dual	538
Dr. Dumke KG	566
Eichner GmbH & Co.	574
Eisenbeiss	561
ELAC GmbH	469
Elkoflex	574
Elkonda GmbH	573
ELOMEX	574
Engels	559
Ensslin	573
Etzel-Ateliers	574
Euro Electronics	574
Evertz & Co.	571
FEHO Lautsprecherfabrik GmbH	559
FEMEG	565
Fern	564
Freytag	572
Froitzheim & Rudert	567
Fuba	518
FUNAT	562
Funke KG	565
Geloso	569
Görler	481, 485
Gosho	555
Gossen	532
Graetz	531
Grundig	537
Gruner	569
Guth	574
GUWA	554
Hartmann KG	561
Haver & Boecker	569
Heine	570
Heinze	572
Gebr. Hermle	574
Hirschmann	481
Hüngerle KG	480
Hund	567
Hydrawerk AG	478
Indirekt-Leuchte GmbH	484
Institut f. Fernunterricht	574
Intertechnique	474
Isophon	562
Iwanski	557
Jennen	483
Kaltenbach	574
Karst	488
Kassubek	573
Kathrein	474
v. Kaufmann	574
Kernchen-Electronics	557
Klang-Technik	573
Klar & Beilschmidt	468
Klein & Hummel	486, 554
Könemann	557
Körting	556
Kontakt-Chemie	489
Kronhagel KG	573
Kunz KG	574
Kupfer-Asbest-Co.	560, 562
Lange	575
Leistner	476
LESA Deutschland GmbH	561
Lötring	554
Loewe-Opta	517
Lowell GmbH	472
Maier	575
Merkur-Radio-Versand	572
Gebr. Merten	558
Metrawatt	559
Metz	523
Dr. Mozar	575
Müller & Weigert OHG	558
Neuberger	556, 563
Neumann	490
Neumüller & Co. GmbH	560
Niedermeier	567
Nordkabel	472
Nordmende	493, 506
Paff	575
Peiker	479
Pfeifer	572
Philips	505
Dr. Podszus & Sohn	558
FMA Pokorny	555
Preh	567
Queck	583
Rali	568
Reichelt	572
Rex-Plastic	491
Riedhammer	574
Radio-RIM	556
Rimpex	567
Roederstein	470
Rosenthal-Isolatoren-GmbH	473
Ruf KG	571
Sachs	563
Seger	557
Sennheiser	496
Siemens & Halske AG	466
Sihn jr. KG	482
Solartron	484
Süß & Co. KG	571, 572
Sydimport	568
Schadow	556
Schäfer u. Co.	484
Schaffer	571
Gebr. Scharf Nachf.	571
Schaub-Lorenz	512
Scherb & Schwer KG	571
Schinner-Vertrieb	571
Schneider KG	554
Schniewindt KG	572
Schünemann	573
Schumann GmbH	558
Schuricht	569
Schwarz	573
Standard Elektronik Lorenz AG	543
Stange u. Wolfrum	572
Steatit-Magnesia AG	544
Radio-Stolte	574
Strobel	496
Stürken	569
Technikum Weil	494
TEHAKA	477
TEKA	553
TEKADE	485
Telefunken	511
Telematic	574
TEWIFA- u. TW-Institut	575
Tonstudio u. Ela-Technik	575
TV electronic GmbH	560
Uher	544
Valvo	584
Viehweger	567
Völkner	565
Vogt & Co. KG	561
Wandel & Goltermann	482
WEGO-Werke	482
Weiss	479
Weller	480
Wesp	574
WIMA Westermann	526
Gebr. Weyersberg	559
Wilmer	574
Witt	573
Witte & Co.	566
Wohlleben & Bilz GmbH	574
Wuttke	573
Zehnder	479

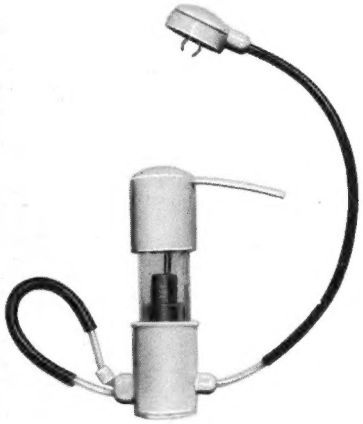
Das Messeberichtsheft der FUNKSCHAU

erscheint am 15. 6. 1962 (Nr. 12) Anzeigenschluß 1. 6. 1962

KLAR & BEILSCHMIDT

LANDSHUT / BAYERN - PIFLAS

FABRIK FÜR ELEKTROTECHNIK UND FEINMECHANIK



LIEFERPROGRAMM

Hochspannungsfeste Röhrenfassungen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungsformen, auch aus schwer entflammbarem Material.

Hochspannungsfeste Anodenkappen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungen. Mit und ohne eingespritztem Kabel.

Bildröhrenstecker in verschiedenen Ausführungen.

Lötstützpunkte in großer Auswahl für kommerzielle Elektronik, Fernsehtechnik usw. in Keramik, Kunststoffen (Teflon). Auf Wunsch auch Sonderanfertigung.

Labor-Meßleitungen

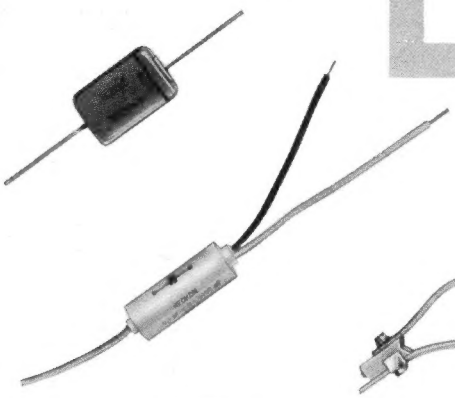
Befestigungsriemen in verschiedenen Ausführungen.

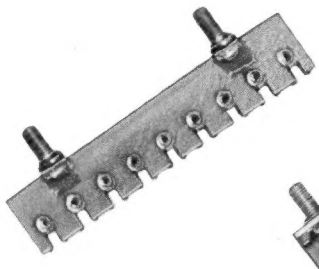
Spezial-Kondensatoren für die Elektronik usw.
Entstörkondensatoren

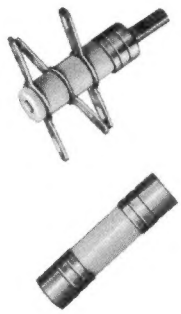
Spritzgußteile und Preßteile nach Zeichnung oder Muster.

Spezialität: Einspritz- und Einpreßarbeiten in thermoplastischen Kunststoff und in Preßstoff.

Anfertigung von Sonderbauteilen für die Elektronik nach Zeichnung oder Muster.







Aus jeder Sicht - vollendet

Kenner meisterlicher Musik, für die originalgetreue Klangwiedergabe entscheidend ist, und Fachleute, die nach technischer Vollendung fragen, sind sich darüber einig: Mit MIRACORD 10 H wurde etwas Außergewöhnliches geschaffen. In jeder Hinsicht bietet dieser Hi-Fi-Stereo-Plattenwechsler etwas Besonderes: Die vollendete technische Konzeption, die idealen akustischen Werte und die markante Formgebung. Verständlich, daß MIRACORD 10 H in kürzester Zeit einen großen Freundeskreis erworben hat. Haben Sie Ihren anspruchsvollen Kunden dieses Gerät schon vorgeführt?
Auf unserem Messestand in Hannover (Halle 11) können Sie sich durch unsere Spezialisten ausführlich über MIRACORD 10 H informieren lassen. Umfangreiches und instruktives Schriftmaterial senden wir Ihnen auf Wunsch gern zu.

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

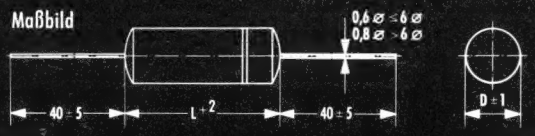
KONDENSATOR AUS METALLISIERTER POLYESTERFOLIE

Bauform:	Kondensator aus metallisiertem Kunststoff - in isolierter Hülle - Stirnflächen mit Gießharz verschlossen - Anschlüsse aus verzinntem Kupferdraht - beidseitig axial herausgeführt.
Temperaturbereich:	-40° / + 85° C
Nennspannungen:	160 V-, 400 V- und 630 V-
Prüfspannung:	1,5 x Nenngleichspannung
Kapazitätstoleranz:	< 1 µF ± 20% ≥ 1 µF ± 10%
Verlustfaktor tan δ:	≤ 0,01 bei 800 Hz und 20° C
Isolationswiderstand:	≥ 30 GΩ für C ≤ 0,15 µF
Zeitkonstante:	≥ 4500 sec für C > 0,15 µF Beide Werte gemessen bei 20° C mit 100 V- nach 1 min.
HF-Eignung:	Dämpfungsarm, hochfrequenz-kontaktsicher und sehr induktionsarm

Abmessungen

Kapazität	160 V-	400 V-	630 V-	Kapazität	160 V-	400 V-	630 V-
4700 pF			5,5 × 14	0,22 µF	8,5×19	9×26,5	11×26,5
6800 pF			5,5 × 14	0,33 µF	10×19	11×26,5	13×26,5
0,01 µF			5,5 × 14	0,47 µF	12×19	13×26,5	13,5×31,5
0,015 µF		5,5 × 14	6 × 14	0,68 µF	10×26,5	16×31,5	17×45
0,022 µF		6 × 14	7 × 14	1 µF	12×26,5	20×31,5	17×55
0,033 µF	5,5 × 14	6,5 × 16	7,5 × 16	1,5 µF	13×31,5	20×45	
0,047 µF	5,5 × 14	7,5 × 16	9 × 16	2 µF	15×31,5	20×55	
0,068 µF	5,5 × 16	9 × 16	10,5 × 16	3 µF	18×31,5		
0,1 µF	7 × 16	9 × 19	11 × 19	4 µF	18×40		
0,15 µF	8 × 16	11 × 19	13 × 19	5 µF	19×45		

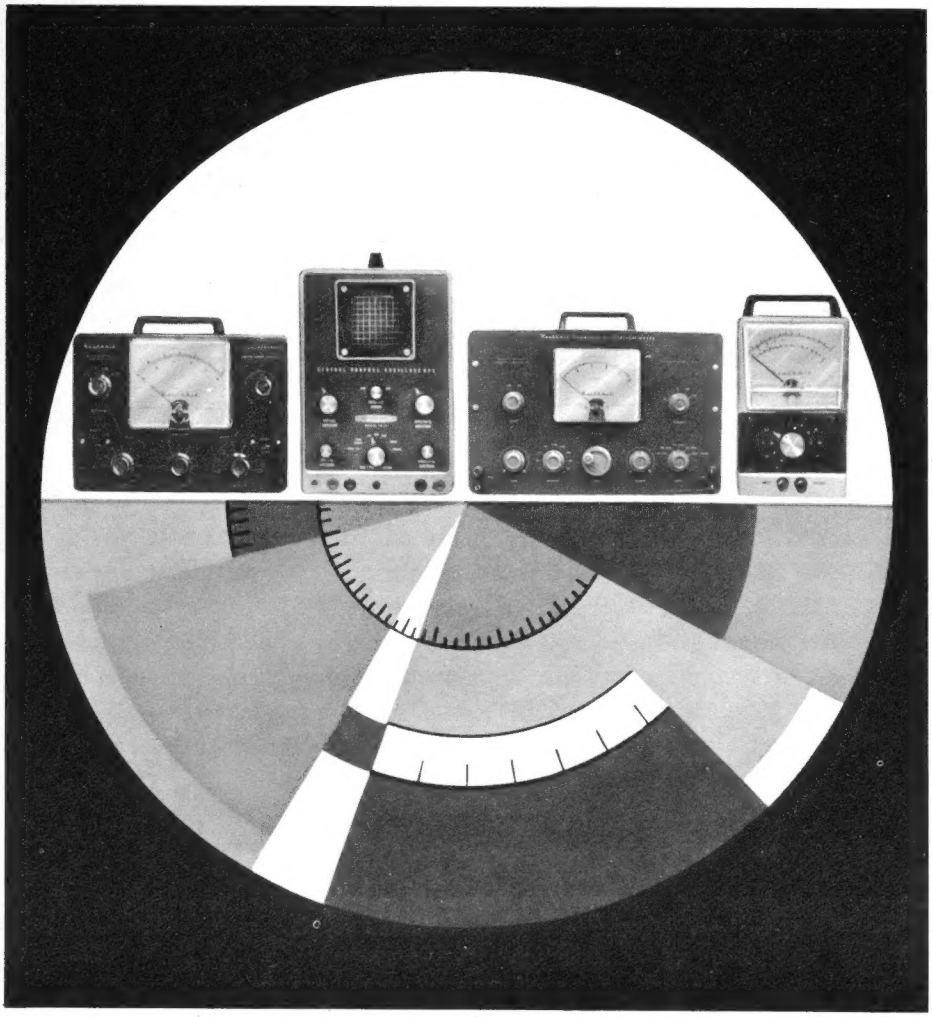
Maßbild



ERDMET

ERO

ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT/BAYERN



HEATHKIT von Daystrom

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

DAYSTROM G. M. B. H.

FRANKFURT/MAIN, Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Der ideale Tonfrequenz-Meßplatz

zum Bild v. l. n. r.:

RC-Generator

Mod. AG-9AE

Bausatz DM 289.-; Betriebsfertiges Gerät DM 339.-;

Mehrzweck-Oszillograph

Mod. IO-21 E

Bausatz DM 359.-; Betriebsfertiges Gerät DM 448.-;

Klirrfaktor-Meßgerät

Mod. HD-1 E

Bausatz DM 369.-; Betriebsfertiges Gerät DM 479.-;

NF-Millivoltmeter

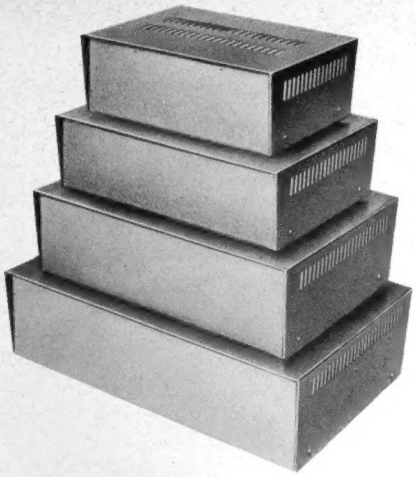
Mod. IM-21 E

Bausatz DM 249.-; Betriebsfertiges Gerät DM 289.-;

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Frankfurt/M., Niddastr. 49
Senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen.

Name ..... Ort .....

..... Str.-Nr. ..... Abt. MPT.



Für moderne Geräte ein ansprechendes Aussehen durch

Arlt-Stahlblechgehäuse in Flachbauweise

Gehäuse in formschöner, ansprechender und zweckmäßiger Flachbauweise – zweifarbig lackiert (hell- und dunkelgrau) – perforierte Abdeckhaube und Bodenplatte – Bodenplatte mit 4 Gummifüßen – Abdeckhaube, Bodenplatte und Chassis demontierbar – besonders günstige Preise.

Type	Außenmaße	Preis DM
Fl 1	280 x 200 x 105 mm	26.10
Fl 2	340 x 240 x 105 mm	29.–
Fl 3	400 x 280 x 125 mm	33.10
Fl 4	480 x 300 x 140 mm	38.70

Weitere zweckmäßige und formschöne Gehäuse für alle Verwendungszwecke sowie auch das komplette Lieferprogramm für

Original-Leistner-Gehäuse

finden Sie in dem seit über 30 Jahren bekannten und begehrten

Walter-Arlt-Bauteile-Katalog

Soeben erschien die Ausgabe 1962 bereits in 2. Auflage.

Der Katalog bringt in übersichtlicher Form – nach Warengruppen geordnet – einen Querschnitt durch das Fertigungsprogramm unserer führenden Herstellerfirmen für elektronische Bauelemente.

Alles, was den Funkamateur, Techniker und Wissenschaftler, den Betriebskaufmann und Einkäufer interessiert, ist in diesem 416seitigen Katalog enthalten. Die Beschreibung zahlreicher Bausätze vervollständigt das Angebot.

Schutzgebühr: DM 2.50. Nachnahme Inland DM 3.75. Vorkasse Inland DM 3.20. Vorkasse Ausland DM 3.50.

Arlt Radio Elektronik

4 DÜSSELDORF 1
Friedrichstraße 61a, Postf. 1406
1 BERLIN-NEUKÖLLN
Karl-Marx-Straße 27
7 STUTTGART-W
Rotebühlstraße 93

Conny Froboess vor dem altbewährten dyn. Richtmikrofon D 12/200

D 12 A das neue dynamische Richtmikrofon

und das gesamte

AKG-Programm

zeigen wir Ihnen auf der Deutschen Industriemesse Hannover

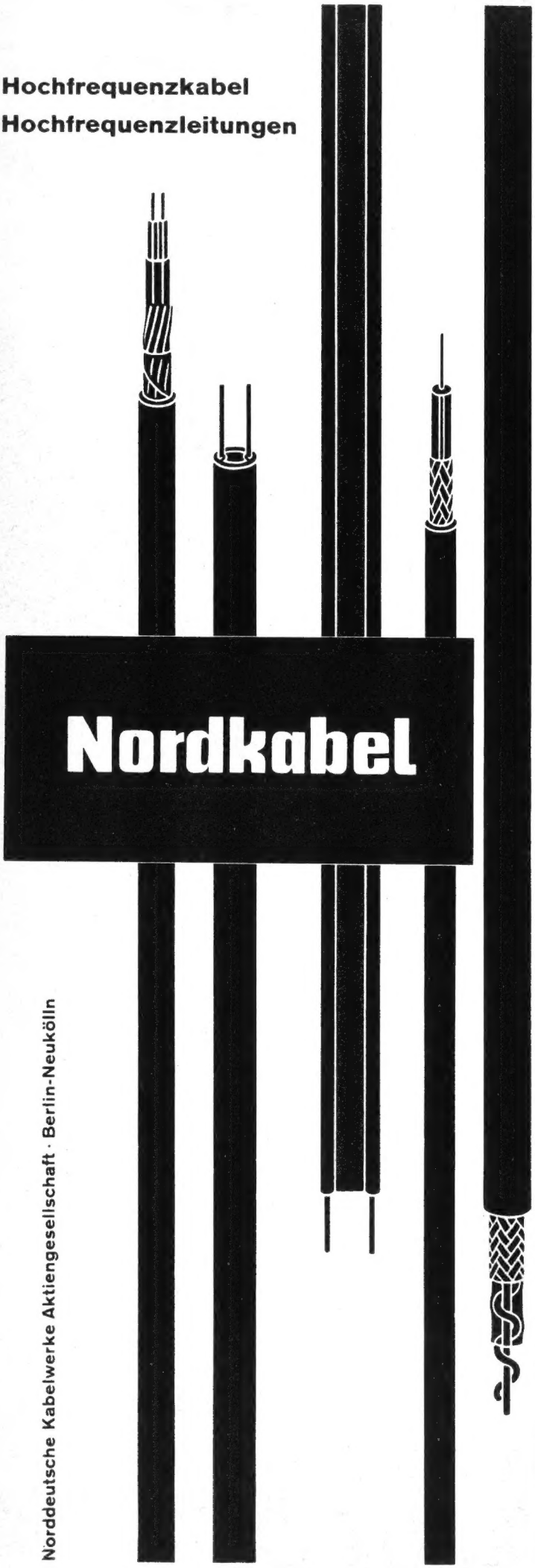
Halle 11 · Stand 48

AKG

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TELEFON 55 55 45 · FS. 05 23626

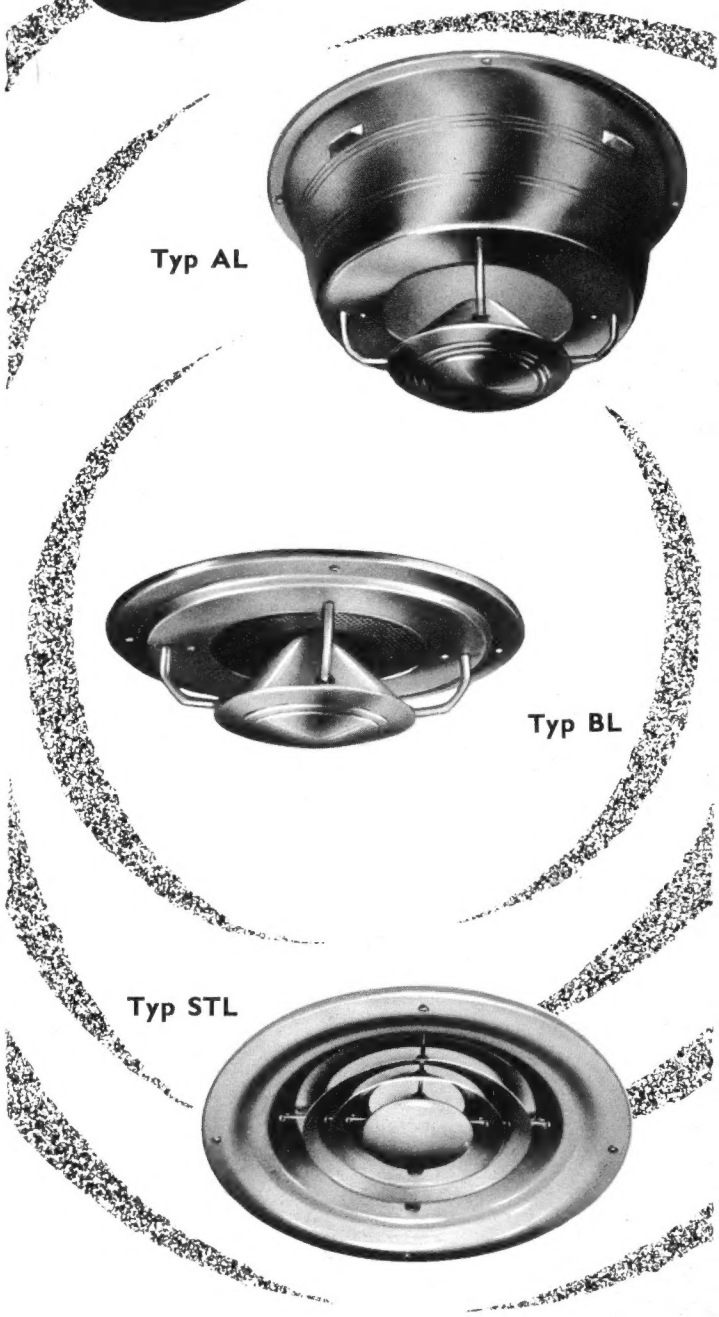
Hochfrequenzkabel
Hochfrequenzleitungen



Nordkabel

Norddeutsche Kabelwerke Aktiengesellschaft · Berlin-Neukölln

HEARD Lowell EVERYWHERE



Lautsprechergehäuse
aller Art

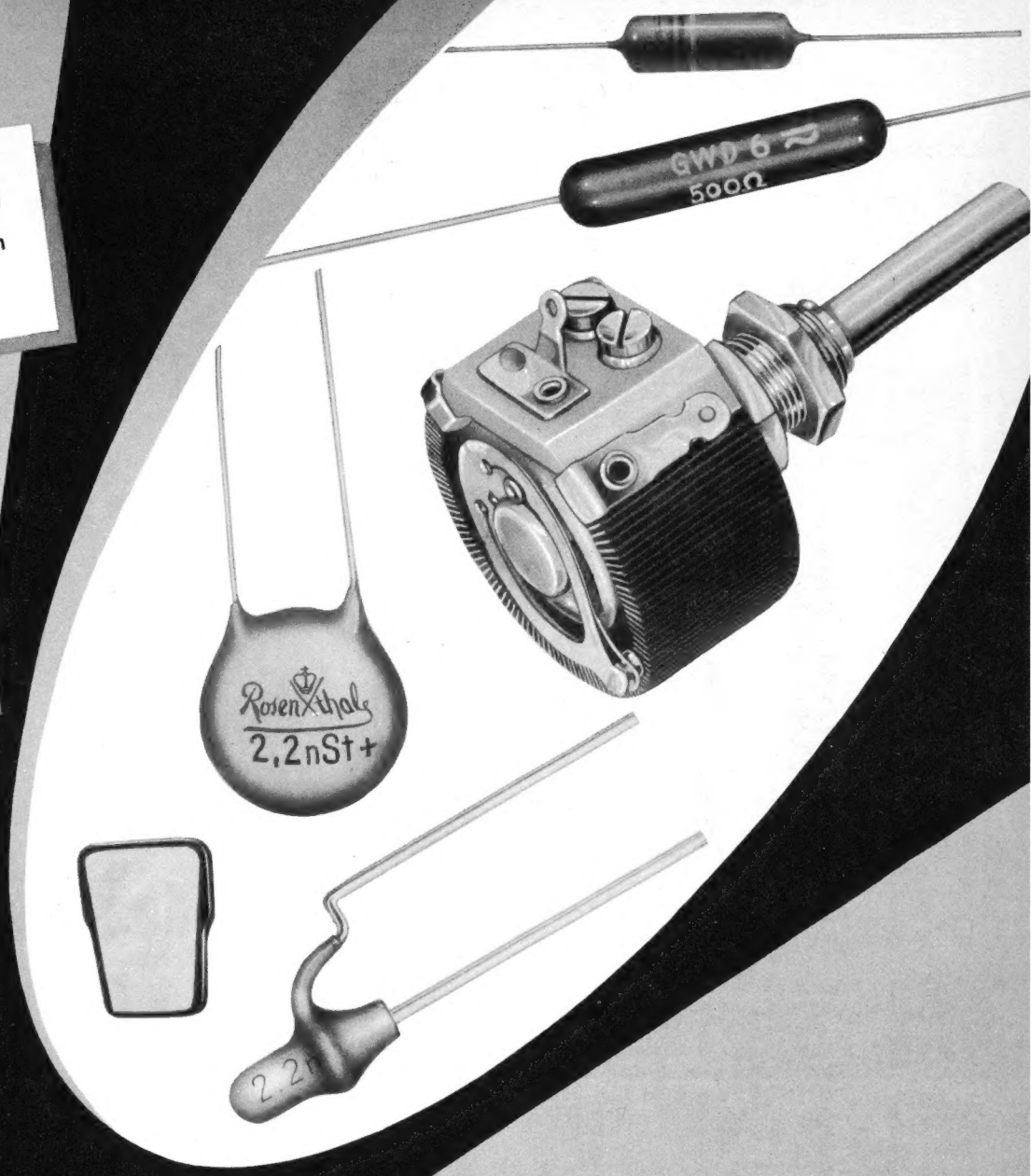
Fordern Sie kostenlos
unseren Katalog

Lowell GmbH · Köln-Ehrenfeld
Barthelstraße 97 · Ruf 510641 · Fernschr. 08-881619

Keramische Kondensatoren
für Rundfunk, Fernsehen
Messgeräte etc.

Keramische Kondensatoren
nach MIL-Vorschriften

HF-BAUTEILE



DRAHTWIDERSTÄNDE glasiert, zementiert, lackiert, unlackiert

SCHICHTWIDERSTÄNDE für Rundfunk- und Fernsehtechnik, für Nachrichten- und elektronische Geräte

PRÄZISIONS-SCHICHTWIDERSTÄNDE für Messtechnik ab 0,1 % Tol.

SPINDELWIDERSTÄNDE 3 Watt ... 15 Watt

ZEMENTIERTE DREHWIDERSTÄNDE 1 Watt ... 500 Watt

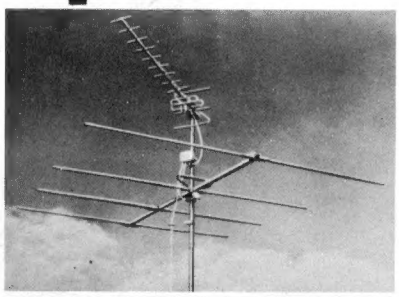
Rosenthal RIG

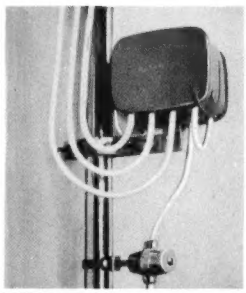
Wir stellen aus: Deutsche Industrie-Messe Hannover vom 29. 4. bis 8. 5. 1962 — Halle 13 Stand 212

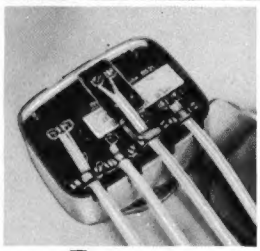
ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH

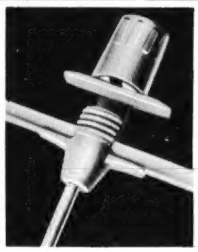
SELB-BAY.
Werk II – Werk III

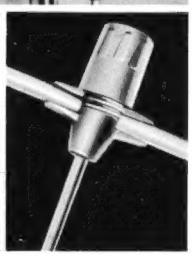
Antennen und Antennen-Zubehör











Robust, zuverlässig und schnell zu montieren — das gilt auch für die verbesserten KATHREIN-FI-Antennen und -Isolatoren.

Durch eine gelungene konstruktive Lösung können nun auch gestreckte Dipole geklappt werden. Die KATHREIN-FI-Antennen werden deshalb mit gestreckten statt Faltdipolen geliefert und sind einfacher zu montieren. Die Preise betragen für die Kanal-3-Antenne mit 2 Elementen DM 45,—, mit 3 Elementen DM 62,— und mit 4 Elementen DM 76,—.

Die Isolatoren-Typenreihe ist für „Einhand-Bedienung" ausgelegt. Die eigentlichen Befestigungsteile bleiben unverändert. Einige Beispiele für die Preise: Schlagstift-Isolator DM —,80, Rohr-Isolator DM 1,10, Einschraub-Isolator DM —,80.

Für die Mehrfachweichen ist ein 60/240 Ohm Übertrager (5821, DM 4,—) entwickelt worden. Damit kann man an 60 Ohm Klemmen 240 Ohm-Leitungen anschließen. Dieser Übertrager ist für alle Frequenzen zwischen 47 und 790 MHZ geeignet. Mit der neuen Weichen-Doppelschelle (5822, DM 2,90) kann man zwei KATHREIN-Mehrfachweichen am Standrohr montieren, wenn mehr als drei Niederführungen zusammengeschaltet werden müssen.

Weitere Einzelheiten über diese Antennen und Zubehörteile finden Sie in den neuen KATHREIN-Druckschriften.

KATHREIN STELLT AUS:
MESSE HANNOVER
HALLE 11 · STAND 40

F 00 50 362

Unverbindliche Richtpreise

A. KATHREIN · ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

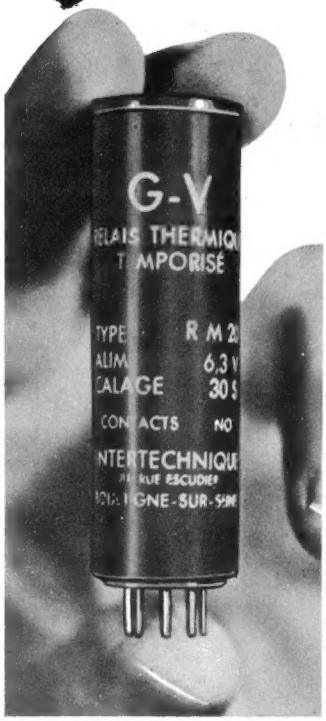
Stets an erster Stelle

AUDE-PARIS

relais G-V

Hermetisches und dennoch einstellbares Thermo relais - Verzögerungsrelais oder Empfindlichesrelais - mögliche Ansprechzeit : 1/10 bis 240 Sekunden

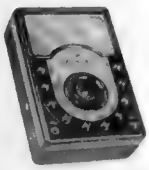
Specification MIL - R - 19648



INTERTECHNIQUE
81, RUE ESCUDIER BOULOGNE (SEINE) - MOL 83-20

Meß- und Prüfgeräte für Labor und Werkstatt! Hansen Präzisions Vielfachmeßinstrumente

HM 10
mit Meßschnüren



120×80×35 mm
17 Meßbereiche
bis 2500 V = u. ~
bis 500 mA =
0 – 10 kΩ
0 bis 1 MΩ **54.—**

HM 11
mit Meßschnüren und Steckprüfspitze

120×80×33 mm
24 MESSBEREICHE
bis 1200 V = u. ~
bis 300 mA =
bis 1 MΩ
– 15 bis + 64 dB
bis 2 µF
bis 100 Henry
5000 Ω/V **63.—**

HM 12
mit Prüfschnüren

140×90×25 mm
24 MESSBEREICHE
bis 600 V = u. ~
bis 300 mA =
bis 200 MΩ
– 15 bis + 64 dB
bis 2 µF
6000 Ω/V **83.—**

HM 14 S
12 kV
mit HV-Prüfspitze u. H.-Sp.-Prüfspitze
SPIEGEL-SKALA

160×100×45 mm
27 MESSBEREICHE
bis 1200 V = u. ~
bis 12 kV = m.
HV-Prüfspitze
bis 300 mA =
bis 500 MΩ
– 15 bis + 64 dB
bis 20 µF
bis 1000 Henry
bis 20 kHz Tonfrequenz
6000 Ω/V **120.—**

HM 15 S
17,5 kV

160×100×45 mm
24 MESSBEREICHE
bis 700 V = u. ~
bis 17,5 kV = m.
HV-Prüfspitze
bis 300 mA =
bis 1000 MΩ
– 15 bis + 64 dB
bis 20 µF
bis 1000 Henry
bis 20 kHz Tonfrequenz
10 000 Ω/V **132.—**

HM 16
mit Prüfschnüren, HF-Prüfspitze H.-Sp.-Tastköpfe 28 kV u. 1,4 kV

Kleinster Bereich 0,28 V =
Für Transistoren-technik

160×100×45 mm
bis 700 V = u. ~
bis 1,4 und 28 kV =
mit H.-Sp.-Tastk.
bis 50 MΩ
bis 140 mA
– 20 bis + 59 dB
bis 0,6 µF
bis 14 V eff HF
20 000 Ω/V **155.—**

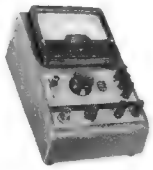
Röhren-Voltmeter HRV 150

Gleichsp.: 0-3, 6, 120, 600 V
Wechselsp.: 0–3, 6, 30, 120, 600 V eff.
0–9, 18, 90, 360, 1800 V ss
Widerstände: 0,2 Ω bis 1000 MΩ in fünf Bereichen
Dezibel: – 21 bis + 58 dB
220×140×110 mm **225.—**

Präzisions - Röhren-Voltmeter HRV 200

Gleich- u. Wechsel-spannung: 1,2, 2,4, 6, 12, 30, 60, 120, 300, 600 V
Mit Hochsp.-Tastkopf: bis 30 kV.
Gleich- u. Wechselstr.: 1,2 µA b. 1,2 A
Widerst.: ablesbar von 0,04 Ω bis 2000 MΩ. Isolation: von 1 GΩ bis 100 GΩ u. a. m. Mit VHF-Tastkopf bis 300 MHz
265×200×115 mm **398.—**

HM 60
Transistor-Tester



220×140×110 mm
Meßinstrument mit Einknopfbedienung f. alle Transistoren und Dioden
J co bis 50 µA
J co bis 4 mA
Leistungstrans.
a 0,7 – 0,995
β 0 – 200
R 0 – 1 MΩ **148.—**

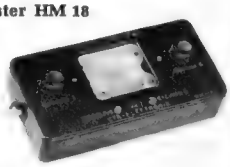
HRV 70
mit Prüfschnüren und 2 HF-Tastköpfen

210×140×90 mm
60 MESSBEREICHE
bis 1200 V eff HF
bis 3000 V Sp.-Sp. HF
bis 12 A =
bis 2000 µF
bis 10 000 Henry
bis 20 kHz Tonfrequ.
bis 200 MΩ
– 28 bis + 58 dB
33 000 Ω/V **298.—**

HRV 100 S
mit Prüfschnüren und HF- bzw. H.-Sp.-Tastköpfen
SPIEGELSKALA

210×140×90 mm
38 MESSBEREICHE
bis 600 V = ~
bis 6 kV = mit H.-Sp.-Tastkopf
bis 12 A = ~
bis 100 MΩ
bis 10 µF
– 15 bis + 58 dB
0 bis 2000 milli Ω
33 000 Ω/V **265.—**

Stereo-Tester HM 18



Pegelmeßger. f. Stereofonie z. Messung der Verstärkung und des Frequenzganges beider Kanäle. Anschluß hoch- und niederohmig, unentbehrlich für Service **74.50**

HM 107
SERVICE-OSZILLOGRAPH

Bandbreite: 3 Hz – 4 MHz
Kippfrequenz: 150 kHz
Eichspannung, Synchronisation stetig regelbar
Abmessungen: 240×210×145 mm
398.—

HF-Generator HM 115 298.—
NF-Generator HM 118 278.—

Wattmeter mit Ferrarismeßwerk magn. Dämpfung.

WME 10, 0–300/3000 W f. Schalttafeleinb. 96x96x120 mm **102.50**
WMT 15, dsgl. als Tischmodell, tragbar **106.50**
WME 11, dsgl. f. Schalttafeleinbau, 140×140×120 mm **122.50**
WMT 16, dsgl. als Tischmodell, tragbar **126.50**

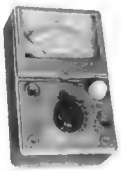
MP 4/8

Multiprüfer für = und ~ mit Meßbereichen 0–5 kΩ, 0–12–400 V, 2 mA = mit Meßschnüren ~ 500 Ω/V **49.50**

LP 5/8

Ohmmeter mit 3 umschaltbaren Meßbereichen 0 – 1 – 10 – 100 kΩ mit Meßschnüren **49.50**

ULP 6
18 MESSBEREICHE
0 bis 1200 V = u. ~
0 bis 300 mA =
0 bis 1 MΩ 2000 Ω/V **69.50**



UL 30
19 MESSBEREICHE
0 bis 1000 V= u. ~
0 bis 500 mA =
0 bis 10 MΩ 4000 Ω/V **110.—**

VM 3
28 MESSBEREICHE
20 000 Ω/V =,
4000 Ω/V ~
100 mV – 1000 V
50 µA – 2,5 A
1 Ω – 10 MΩ
100 pF – 2 µF
– 10 dB + 62 dB **225.—**

Volt-Wattmeter VWT 20

Drucktastenschalter mit elektr. Verriegelung. Dreheisenvoltmeter, Meßbereiche: 0–250 V~. Wattmeter WME 10, Meßbereiche: 0–300/3000 W. Kräftiger Hartholzkasten mit ausziehbarem Traggriff, 260 × 200 × 165 mm **325.—**

Magnetischer Spannungs-Konstanthalter T 205

Regelt automatisch Spannungsschwankungen von 170 bis 270 Volt auf ± 2 % bei 220 Volt Ausgangsspannung, Leistung 250 VA **168.—**

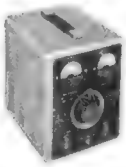
Mit Spiegelskala – Jetzt Spannband gelagert Größe: 198×106×78 mm – Gewicht: 1 kg

UM 2 24 MESSBEREICHE
Nur Gleichspannung und Strom
100 000 Ω/V =
Spannungsbereiche: 0–600 mV 1,5 – 600 V
Strombereiche: 15 – 600 µA 1,5 – 600 mA
0 – 1,5 und 0 – 6 A
Meßgenauigkeit: ± 1,5 %
158.—

UM 3 9 MESSBEREICHE
Nur Wechselstromspannung und Tonfrequenz
3000 Ω/V ~
Spannungsbereiche:
1,5 – 600 V
Meßgenauigkeit: ± 1,5 %
148.—

UM 4 28 MESSBEREICHE
Strom- u. Spannungsmesser für = u. ~ Drehspulmeßwerk spanngelagert
2000 Ω/V ~ 20 000 Ω/V =
0–600 V, 0–6000 mA = u. ~
168.—

RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN zur stufenlosen Regelung von Wechselspannungen 0–250 Volt, für Labor, im Gehäuse mit Meßinstrumenten für Spannungs- und Stromablesungen.



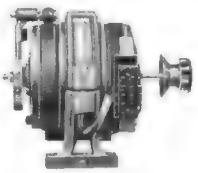
TW 6/250 G Labor-Typ. Primär 125/220 V, sekundär 0–250 V, 6 A 50 Hz **275.—**

TW 10/250 G Labor-Typ. Primär 125/220 V, sekundär 0–250 V, 10 A, 50 Hz **350.—**
Gehäuse-Maße: 210×265×290 mm.

TWE 3/250 Einbau-Typ.
Primär 125/220 V, sekundär 0–250 V, 3 A, 50 Hz **115.—**

TWE 6/250 Einbau-Typ.
Primär 125/220 V, sekundär 0–250 V, 6 A, 50 Hz **165.—**

TWE 10/250 Einbau-Typ.
Primär 125/220 V, sekundär 0–250 V, 10 A, 50 Hz **198.—**



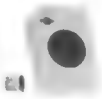
ISOLATIONSMESSER
Isolationsmesser mit Kurbelinduktor 0–500 V 0–50 MΩ in Präzisions-Ausführung **164.—**
Transportkasten 9.—

Feldstärke-Anzeiger
Bereiche: 1–200 MHz
Teleskopantenne: 5teilig
Galvanometer: 200 µA Vollausschlag
Abmessungen: 100×70×58 mm
48.—
Zubehör: Kristall-Ohrhörer

UNIVERSAL-VORSCHALT-TRANSFORMATOR, Preßstoffgehäuse, Universalgerät zum Anschl. v. Radio-Fernseh-Elektrogeräten bis 300 W bei Unter- und Überspannungen. Einstellbar auf 110/117/127/150/200/220/240 V oder als Vorschaltgerät bei 110-V-Geräten am 220-V-Netz

39.50

WERCO-TELEFONVERSTÄRKER
Volltransistorgerät mit gedruckter Schaltung. Lautstärkeregler Anschluß mit Gummisauger Adapter, 9-Volt-Batterie.
Kompl., keine Montage **89.50**



AUFBAU-ORDNUNGSSCHRÄNKE SEIT 30 JAHREN IN GLEICHBLEIBENDER QUALITÄT!
Bitte fordern Sie SPEZ.-Liste U 11 an!

Auf alle Meßgeräte 6 Monate Funktionsgarantie!

Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert. **Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparatur-Werkstatt. Sämtliche Ersatzteile laufend lieferbar.**

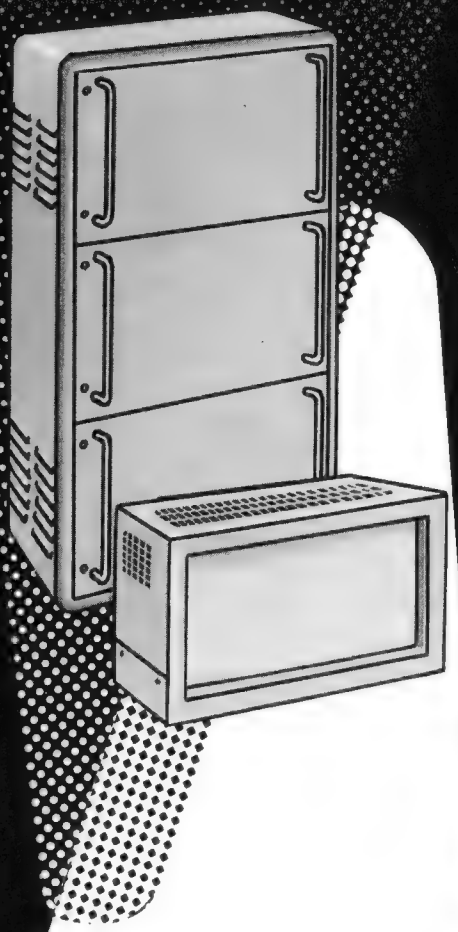
Rabatt für Groß- und Einzelhandel auf Anfrage. Verlangen Sie meinen neuen ausführlichen Katalog K 200 über RADIO – FERNSEHEN – ELEKTRONIK

Besuchen Sie mich auf der Industrie-Messe Hannover in Halle 11, Stand 1106

WERNER CONRAD, 8452 Hirschau üb. Amberg/Opf.
Abteilung F 9

Ruf: 2 22 und 2 23 – Fernschreiber 063 805

ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bremen / Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64

Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61 a

Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77

Ruhrgebiet: Radio-Fern Elektronik, Essen, Kettwiger Straße 56

Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26

Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25

Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27

Vertreten in:

Schweden – Norwegen
Elfa-Radio & Television AB,
Stockholm 3, Holländargatan 9 A

Dänemark:
Electrosonic, Kopenhagen-V
3, Vester Farimagsgade

Benelux:
Arrow, Antwerpen,
Lange Kievitstraat 83

Schweiz:
Rudolf Bader
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

VITROHM

Größte Zuverlässigkeit, sichere Langzeitkonstanz!

METALLFILM-WIDERSTÄNDE

Typ	MEA	MEC
Nennlast	0,15 W	0,5 W
Widerstand	30Ω – 0,5 MΩ	50 Ω – 1,5 MΩ
Toleranz	± 1 %, ± 0,5 %, ± 0,25 %, ± 0,1 %	
TK	± 25, ± 50, ± 100, × 10^{-6}/°C	
Spannungs-Koeffizient	0,0005 %/V	
Eigengeräusch	≥ 0,1 µV/V	

VITROHM

In Sachen Qualitätssteigerung, Miniaturisierung...

. . . bieten wir der Apparatebau-Industrie in allen Anwendungsbereichen der industriellen Elektronik, der Meß-, Steuer- und Regel-Technik, des wissenschaftlichen Gerätebaues, des Büro-Maschinen-Sektors (z. B. Rechen-Maschinen und -Anlagen), der Nachrichten-Technik und der Rundfunk- und Fernseh-Produktion als Bauelemente

neue und interessante WIDERSTÄNDE!

VITROHM

Hochbelastbar - sehr kleine Abmessungen!

DRAHT-WIDERSTÄNDE SERIE K

Bestell-Nr.	Type	Watt	Widerstand	Abmessungen Länge	Abmessungen Höhe □
16.025	A 2 FS	4	1Ω – 5 kΩ	25 mm	6 mm
16.038	A 2 FS	6	2,7Ω – 14 kΩ	38 mm	6 mm
19.038	A 2 FS	9	2,7Ω – 14 kΩ	38 mm	9 mm
19.050	A 2 FS	12	4Ω – 20 kΩ	50 mm	9 mm
19.075	A 2 FS	18	7Ω – 33 kΩ	75 mm	9 mm

Mechanisch und elektrisch sichere Kontaktierung

Toleranz: ± 10% bis 100Ω, ± 5% über 100Ω

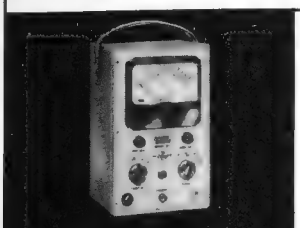
Widerstandskörper in viereckigem, unhygroskopischem Keramikgehäuse

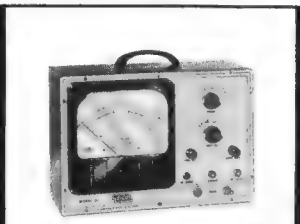
DEUTSCHE VITROHM G.M.B.H. & CO.
PINNEBERG/HOLSTEIN · SIEMENSSTRASSE 7-9

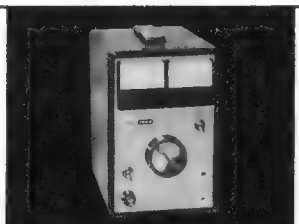
EICO

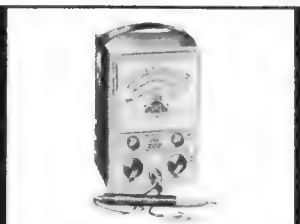
PRÜF- UND MESSGERÄTE

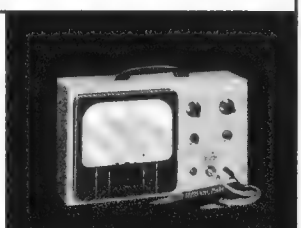
Preiswerte Bausätze


Röhrenvoltmeter 221
DM 169.–

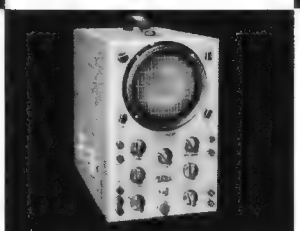

Röhrenvoltmeter de Luxe 214
DM 249.–


Netzbatterie mit Ladegerät 1864
DM 269.–


Röhrenvoltmeter 232
DM 189.–


Röhrenvoltmeter de Luxe 249
DM 299.–

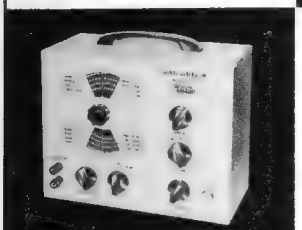
Wobbelsender 360
DM 249.–

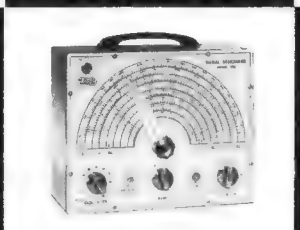

Breitband-Oszillograph 460
DM 499.–

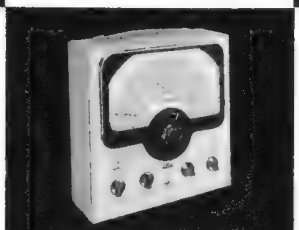
Universal-Oszillograph 425
DM 299.–

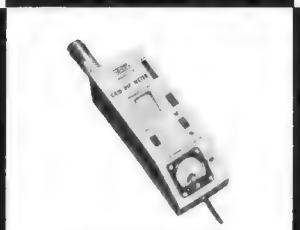
Wobbelsender mit Markengeber
368 DM 425.–

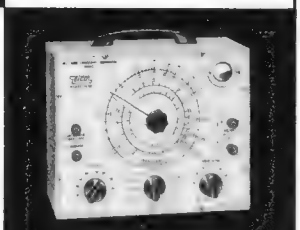
Elektronenschalter 488
DM 179.–


Meßsender 324
DM 195.–

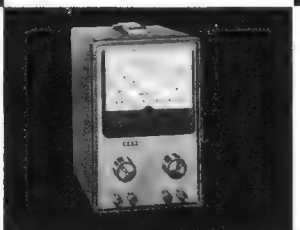

Meßsender 320
DM 159.–


Meßsender de Luxe 315
DM 299.–

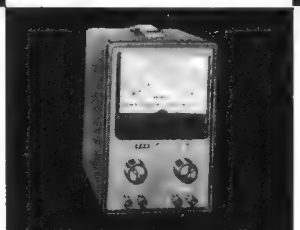

Grid Dip Meter 710
DM 189.–


RC-Meßbrücke 950 B
DM 149.–

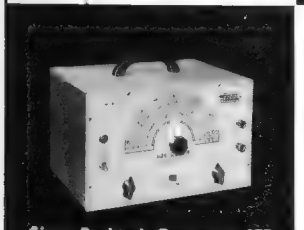
Signal-Verfolger 145 A
DM 139.–

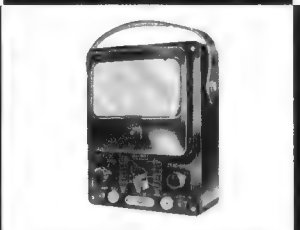

NF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250 DM 299.–

NF-Millivoltmeter 255
DM 279.–

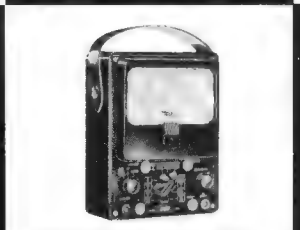

NF-Millivoltmeter und Wattmeter 260 DM 299.–

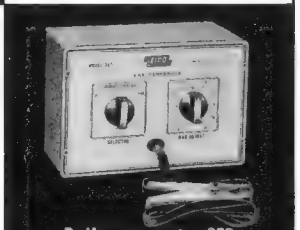
Signal-Verfolger de Luxe 147
DM 199.–


Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 199.–

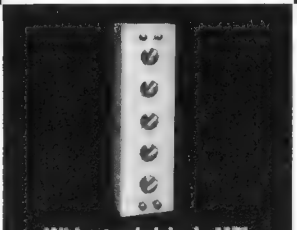

Vielfach-Meßinstrument 566
DM 90.–

Vielfach-Meßinstrument 536
DM 79.50

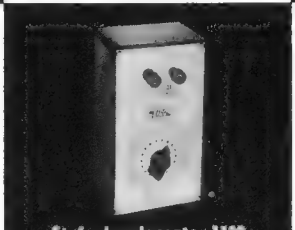

Vielfach-Meßinstrument 565
DM 149.–


Balkengenerator 352
DM 119.–

Stufenwiderstand 1100
DM 45.–


Widerstandsdekade 1171
DM 155.–

Rechteck-Spannungsgeber 495
DM 99.–


Stufenkondensator 1120
DM 45.–

Kapazitätsdekade 1180
DM 115.–

Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar. Fordern Sie bitte unseren neuen EICO-Prospekt an.

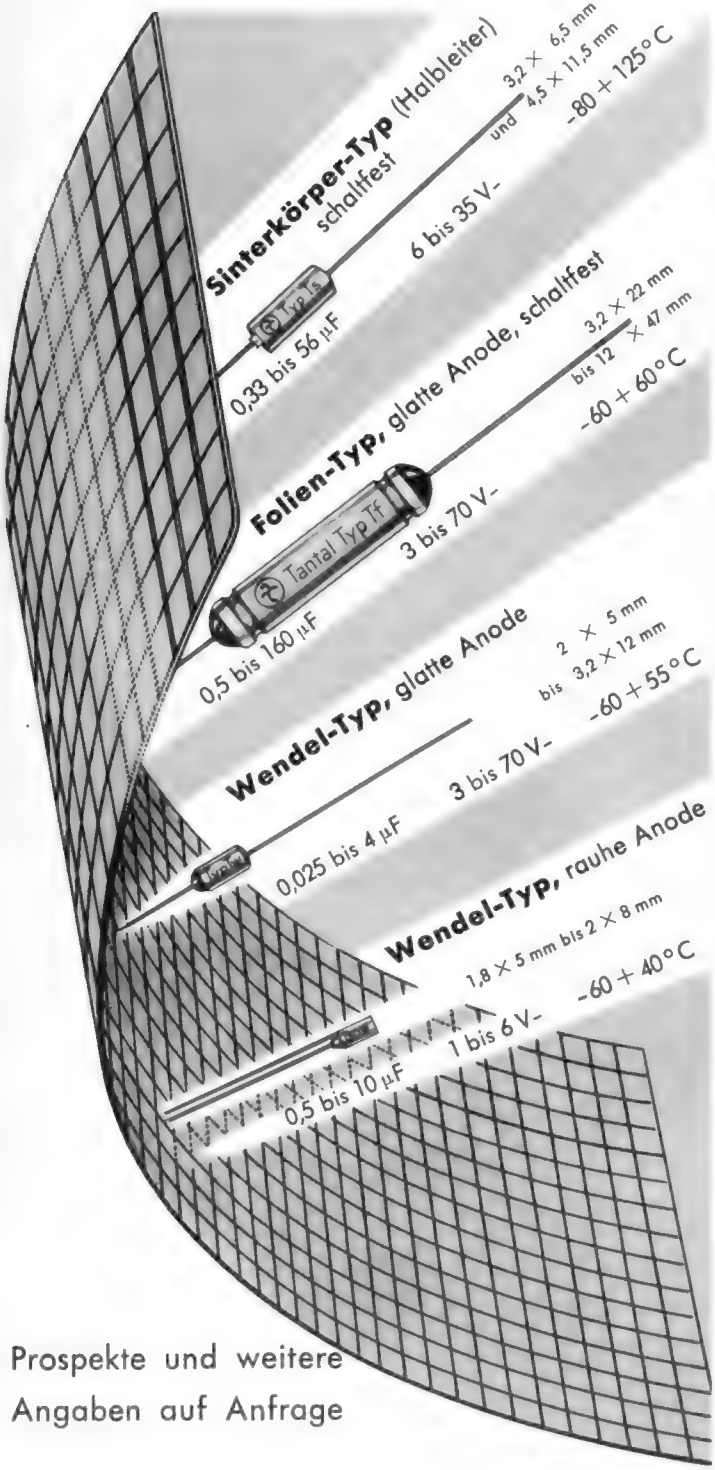
TEHAKA TECHNISCHE HANDELS-KG. ALFRED DOLPP, 89 Augsburg, Zeugplatz 9, Telefon 17 44
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

HYDRA WERK

TANTAL
ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

für hochwertige transistorisierte elektronische Geräte

Hohe Betriebssicherheit – Niedrige Verluste
Kleine Abmessungen – Geringe Reströme
Günstige Temperatur- u. Frequenz-Abhängigkeit der Kapazität



Prospekte und weitere Angaben auf Anfrage

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 65

Messe Hannover 1962: Halle 13, Stand Nr. 200/207

Das überzeugende Verkaufsargument

ZUKUNFTSSICHER DURCH Akkord NETZANSCHLUSS

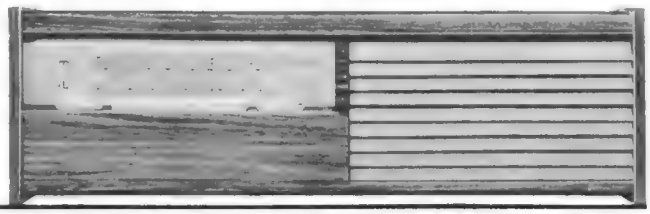
Filou
Preiswerter,
moderner Koffersuper
UKW - Mittel - Lang bzw. Kurz
DM 198. -

Kessy Lux
exclusiv in Form
und Technik
UKW - Mittel - Lang bzw. Kurz
DM 239. -

Motorette 62
Universalsuper für
Auto - Heim - Reise
UKW - Mittel - Lang bzw. Kurz
DM 268. -
Autohalterung DM 12.80

Pinguin U 62 de Luxe
Luxushochleistungsempfänger
UKW - Kurz - Mittel - Lang
automatische
UKW-Scharfabstimmung
DM 326. -

Offenbach
schnurloser
Transistor-Heimempfänger
UKW - Kurz - Mittel - Lang
autom. UKW-Scharfabstimmung
DM 336. -



AKKORD-RADIO GMBH HERXHEIM/PFALZ
DEUTSCHLANDS ERSTE SPEZIALFABRIK FÜR KOFFERRADIO

TM 15

ein star unter mikrofonen

Dynamic-Studiomikrofon

Technisch vollkommen
Im Stil unserer Zeit

Frequenzgang: ca. 20-18000 Hz. ± 2 db.
Empfindlichkeit: 0,2 mV/mikrobar
Kugelcharakteristik

PEIKER acustic
Bad Homburg v. d. H. - Obereschbach

RÖHREN

TRANSISTOREN

DIODEN

EMPFÄNGER-
BILD- UND
SENDE-RÖHREN

für

AUTOMATION
NAVIGATION
FORSCHUNG

RSD

GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN

MAINZER LANDSTRASSE 148 · TELEFON 33 38 44 · TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

Das kaufen Sie günstig bei

HEINRICH ZEHNDER
Fabrik für Antennen und Radiozubehör
Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex: 0792 420

Messe Hannover, Halle 11, Stand 69

WIE WÄHLEN SIE EINEN LÖTKOLBEN?

... Nach Wattzahl oder verfügbarer Wärme?

Die Wattaufnahme eines herkömmlichen Lötkolbens ist durchaus kein Maßstab für die an der Spitze verfügbare Wärme. Spitzentemperatur unter Belastung variiert von zu heiß bis zu kalt. Zuverlässige Lötverbindungen machen jedoch eine in engen Grenzen kontrollierbare **Lötspitzen**-Temperatur zur Vorbedingung.

Beim WELLER ® MAGNASTAT ® -LÖTKOLBEN liegt die Wärmeregelung **in der Spitze.** Optimale Lötspitzentemperatur ist durch einen unfehlbar wirkenden Wärmefühler **automatisch** gewährleistet. MAGNASTAT ® -Lötkolben werden **nie** zu heiß, sparen Strom im Leerlauf und halten die Spitzentemperaturen im Bereich von ± 3% der jeweils eingesetzten Spitze.

Auswechselbare Spitzen in 1,6 bis 12 mm Breite, gerade, gebogen und in verschiedenen Formen sind in Temperaturen von 400°, 360°, 310°, 240° und 210° C lieferbar.

... Nach Gewicht oder Arbeitsleistung?

WELLER ® MAGNASTAT ® -LÖTKOLBEN sind wärmetechnisch unerreicht. Ihre außergewöhnlich hohe Arbeitsleistung bei geringem Gewicht beweisen es. Ein 55-Watt-Kolben wiegt nur 85 g ohne Schnur. Kühler und handlicher Griff erhöht die Leistungsfähigkeit bei der Fertigung. Eisenüberzogene Dauerspitzen zu vernünftigen Preisen sind seit Jahren eine WELLER-Spezialität. Sie garantieren Wirtschaftlichkeit.

Weller®

MAGNASTAT®

ELEKTRO-LÖTKOLBEN

DB Pat. Nr. 107 87 08

Der eingebaute Wärmeregler hält die günstigste Löttemperatur AUTOMATISCH konstant!

LIEFERBAR IN 40, 55, 70, 120 UND 160 WATT

Bitte besuchen Sie uns auf der diesjährigen Hannover Messe vom 29. April - 8. Mai, Halle 11, Stand 1129

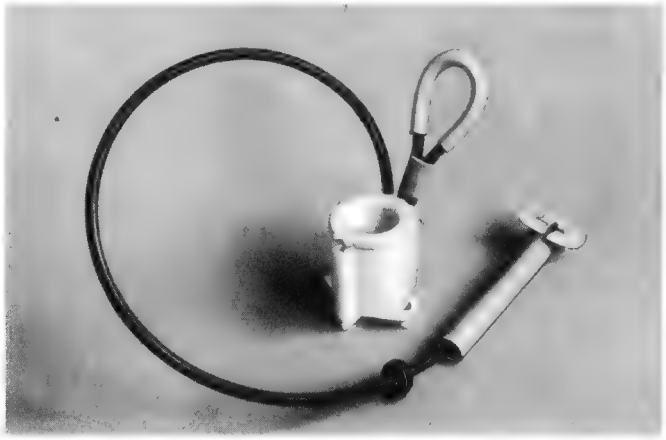
Ausführliche Unterlagen durch:

WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH
BESIGHEIM AM NECKAR

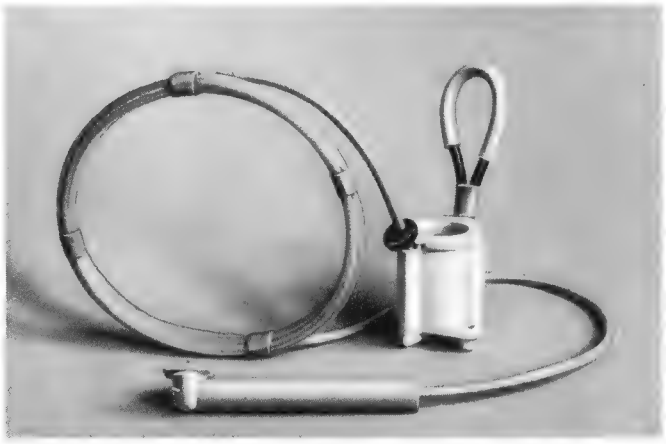
Hochspannungsfassungen

● Neueste Konstruktionen ●

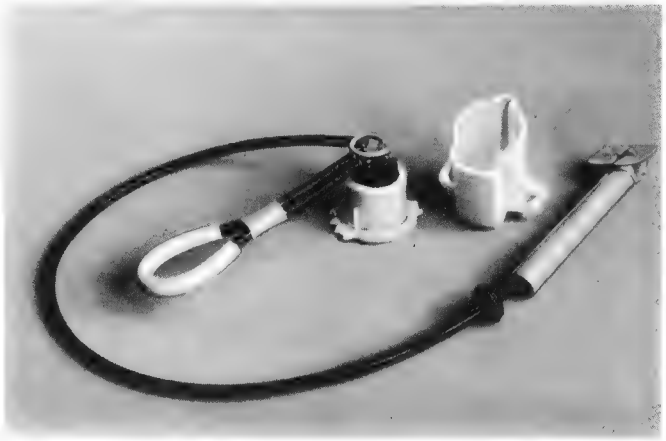
vereinigen alle Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden



Fassung mit 3facher Kabelausführung auf einer Seite. Type: E 1/3/50 L



Fassung mit geteilter Kabelausführung auf beiden Seiten. Type: E 1/2/S



Demontierte Fassung. Type: E 1/2/50 L

Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

Reparable Ausführung (einfachste Demontage) · **Unbrennbares Material** · **Beliebige Kabelausführung** · **Fester Sitz der Röhre** · **Sprühsicherheit** · **Durchschlagssicher** bei wesentlich erhöhten Spannungen · **Temperaturbeständigkeit** erhöht **Bodenplatte für verschiedene Lochabstände**

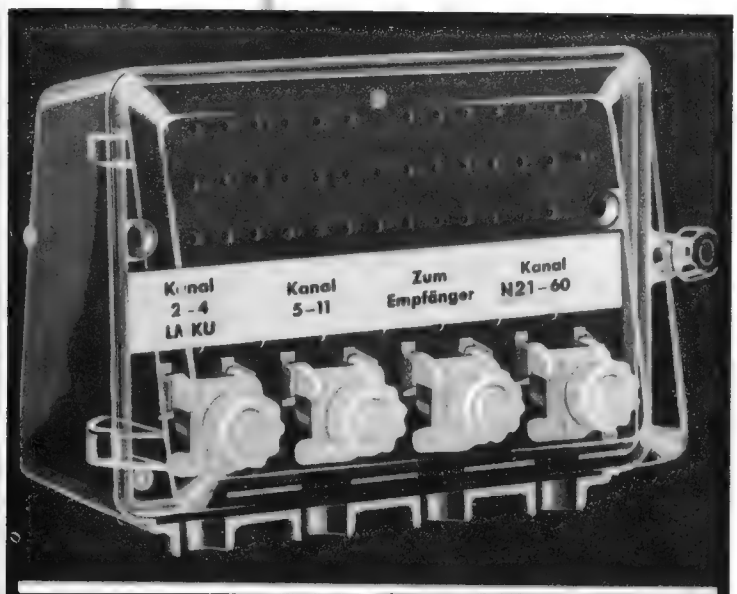
J. HÜNGERLE KG · Apparatebau

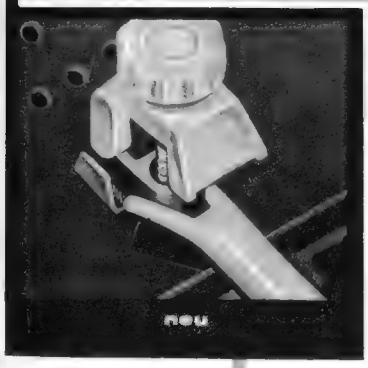
Radolfzell a. B. Weinburg

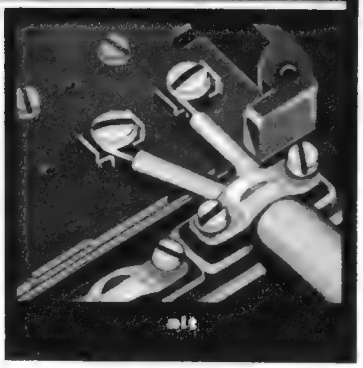
Hirschmann

Antennenweichen neu gestaltet

Hirschmann-Antennenweichen für Rundfunk- und alle Fernsehbereiche sind mit einer neuartigen Anschlußklemme (In- und Auslandspatente angemeldet) ausgerüstet, die den elektrischen Anschluß und die mechanische Zugentlastung mit einer Schraube statt bisher vier bewältigt. Dazu ist kein Schraubenzieher notwendig und die einzelnen Montageteile können nicht verloren gehen. Eine Gummidichtung macht das witterungsbeständige Gehäuse wasserdicht. Die Weiche hat beste elektrische Eigenschaften und geringe Durchgangsdämpfung. Sie kann wahlweise am Mast oder an der Wand befestigt werden. Bitte fordern Sie unsere Druckschrift DS 225 an: sie informiert Sie über alle wissenswerten Einzelheiten und über die vielen Möglichkeiten, die Sie zum Zusammenschalten verschiedener Fernsehbereiche haben.





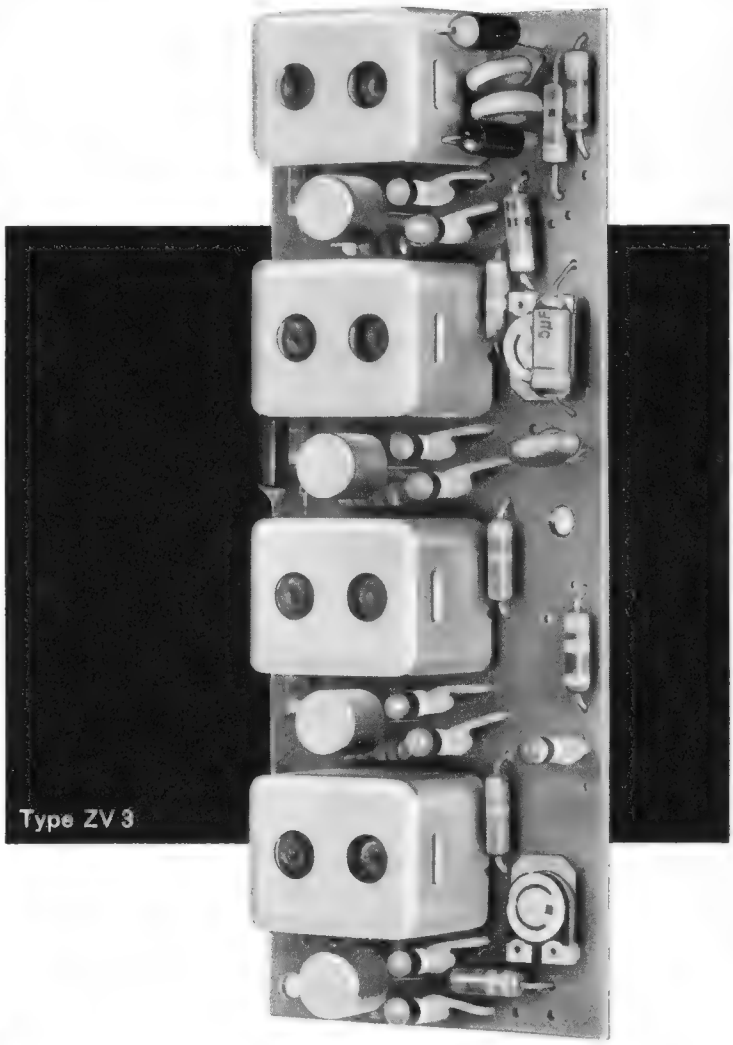


Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Eßlingen am Neckar

Messe Hannover, Halle 11, Stand 20

Etti II 62 4

Für raumsparenden Einbau in Hochleistungs-Autoradios



4-stufiger ZF-Verstärker

- für FM-Empfang, 10,7 MHz
- raumsparender Einbau
- kombiniert mit unserem UKW-Transistor-Tuner 312-0015, ergeben sich folgende elektrische Werte:
- Empfindlichkeit: 30 db Rauschabstand bei 1 µV
- oberhalb 2 µV Eingangsspannung ist die NF-Ausgangsspannung konstant
- Klirrfaktor bei ± 75 kHz Hub unter 0,5 %

Für Industrie und Export

GÖRLER

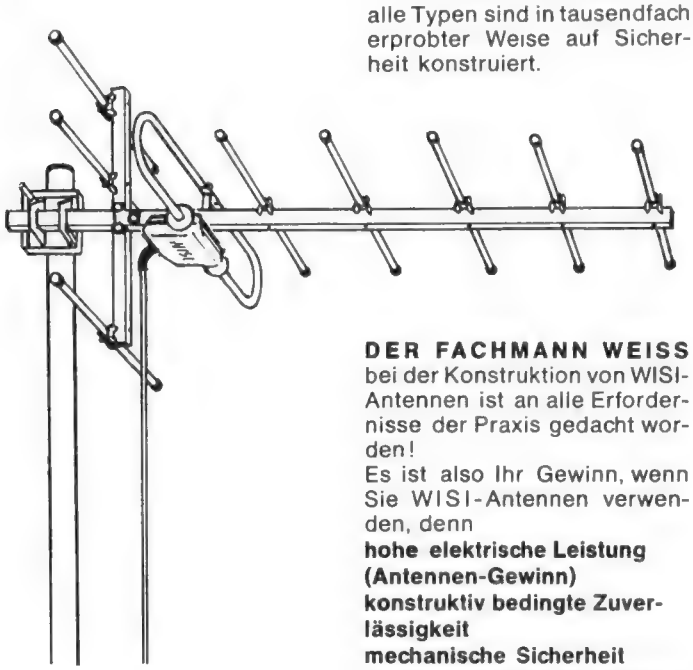
Julius Karl Görler
Erzeugnisbereich Hochfrequenzbauteile
Werk Mannheim
Mannheim-Rheinau, Bruchsaler Str. 125
Telefon 8 81 19
Fernschreiber 04-62 274

HF 2. III./62

WISI
WÄHLEN
BRINGT
GEWINN

FS-ANTENNEN

sind überlegt konstruiert, robust gebaut und zuverlässig in den elektrischen Werten. Ob für Band I, III oder IV/V, alle Typen sind in tausendfach erprobter Weise auf Sicherheit konstruiert.



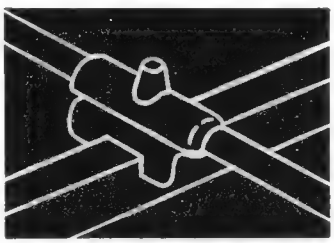
DER FACHMANN WEISS
bei der Konstruktion von WISI-Antennen ist an alle Erfordernisse der Praxis gedacht worden!
Es ist also Ihr Gewinn, wenn Sie WISI-Antennen verwenden, denn
hohe elektrische Leistung (Antennen-Gewinn)
konstruktiv bedingte Zuverlässigkeit
mechanische Sicherheit
ergeben zusammen eine Rechnung, die zu Ihren Gunsten aufgeht. Kurz: sie ergeben **Ihren** Gewinn.

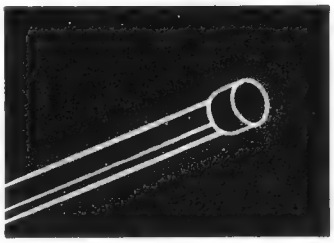
Da ist als Ausgangs-Material für die WISI-Antennen-Elemente und -Tragrohre die höchstwertige federnd harte Alu-Legierung. Aus ihr stellt WISI alle Rohre selbst her,

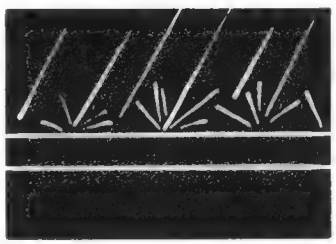
da ist das kleine Kunststoff-Regendach über den Element-Verschraubungen (DBGM), welches das Eindringen von Wasser und damit das Korrodieren der Schrauben wirksam verhindert,

und da ist die haarfeine, fast unsichtbare Fuge am Unterteil der WISI-Elementrohre, die durch Ausgleich der Rohr-Innen- mit der Außen-Temperatur die Bildung von Kondenswasser verhindert,

da ist auch schließlich der seit Jahren bewährte Oberflächenschutz der WISI-Antennen-Elemente durch die berühmte Grün-Korundierung, in welcher WISI die ältesten Erfahrungen hat.

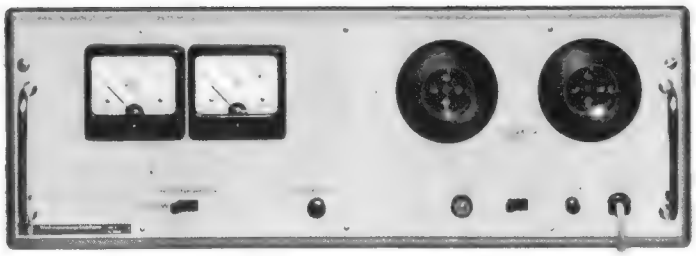






WILHELM SIHN JR. KG · NIEFERN-PFORZHEIM

Bitte besuchen Sie uns in Hannover, Halle 11, Stand 33



konstantes Netz durch WuG-Spannungs-Stabilisatoren mit Kaltleiter-Brücke

0,1 %

Typ	Leistung	Regelbereich
WS-6	1000 VA	209 ... 231 V
	500 VA	198 ... 242 V
WS-106	3000 VA	187 ... 242 V

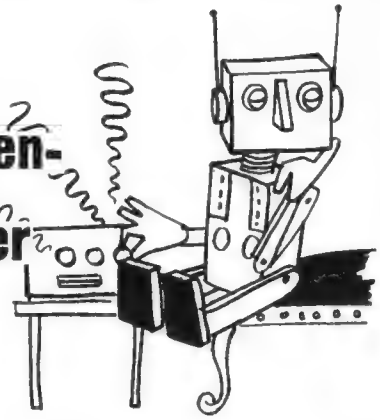
Ausgang 220 V ~ Fehler ≤ ± 0,1 %
Klirrfaktor der Ausgangsspannung ≤ 3 %
Frequenzbereich 45 ... 55 Hz
Regelzeitkonstante ca. 0,05 sec

Regelung auf konstanten Effektivwert, auch über lange Zeit und in wartungsfreiem Dauerbetrieb. Drehstromstabilisierung durch Verwendung von 3 Einzelgeräten. Kurzfristige Liefertermine. Für völlig netzstoßfreie Stromversorgung verlangen Sie bitte Sonderangebot über elektronisch stabilisierte Umformeranlagen für Gleich- oder Wechselstrom, mit Leistungen bis 35 kW.

WANDEL u. GOLTERMANN

Reutlingen/Württ.

Jennen Kurzwellen-Empfänger



Die JENNEN Kurzwellenempfänger sind in Bezug auf Ihren technischen Stand echte Nachrichten Empfänger für Amateure. Als solcher sind sie Empfänger 'von morgen' die neue hervorragende technische Vorzüge bieten. Weitere Einzelheiten über die Jennen Kurzwellen-Empfänger werden führende Fachgeschäfte Ihnen mit Freude mitteilen.

KURZWELLEN-EMPFÄNGER MODELL 9R-4J.

Ein Moderner Allwellen-Empfänger von kommerziellem Aussehen mit: 3 KW Bereiche - MW Bereich - Bandspreizung - S-Meter - Automatischer Störbegrenzer - Telegrafie-Überlagerer.

TECHNISCHE DATEN:

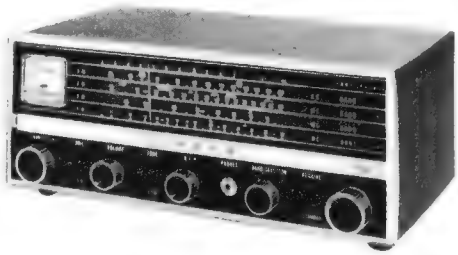
Frequenzbereiche	:	550-1600 kHz - 1,6-4,8 MHz 4,8-14,5 MHz - 11-30 MHz
Zwischenfrequenz	:	455 kHz
Empfindlichkeit	:	10μV (Eingang bei 10 MHz, Signal/Rausch-Verhältnis = 20 dB)
Trennschärfe	:	-60 dB bei ± 10 kHz Verstimmung. Eingangssignal 1 MHz.
NF-Ausgangsleistung	:	1,5 W
Stromverbrauch	:	50 VA
Röhrenbestückung	:	2 x 6 BE6, 3 x 6 BD6, 2 x 6 AV6, 1 x 5 Y3
Abmessungen	:	385 x 235 x 200 mm
Gewicht	:	8,9 Kg

KURZWELLEN-EMPFÄNGER MODELL 9R-59.

Ein hochwerter Allwellen-Empfänger mit: Hohe Empfindlichkeit - Q-Multiplier (Güte-Vervielfacher) - S-Meter - Möglichkeit für Einseitenbandempfang - Automatischer Stör-Begrenzer - breite Horizontalskala - Bandspreizung.

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche	:	540-1605 kHz - 1,6-4,8 MHz 4,8-14,5 MHz - 10,5-30 MHz
Empfindlichkeit	:	≤10μV (Eingang bei 10 MHz, Signal/Rausch-Verhältnis = 20 dB)
Trennschärfe	:	Veränderlich von 93 auf 60 dB (Q-Mult. Betrieb)
Zwischenfrequenz	:	455 kHz
NF-Ausgangsleistung	:	1,5 W
Stromverbrauch	:	50 VA
Röhrenbestückung	:	3 x 6 BA6, 2 x 6 BE6, 2 x 6 AV6, 1 x 6 AQ5, 1 x 5 Y3
Abmessungen	:	380 x 250 x 180 mm
Gewicht	:	9,3 Kg



KURZWELLEN-EMPFÄNGER MODELL SR-40.

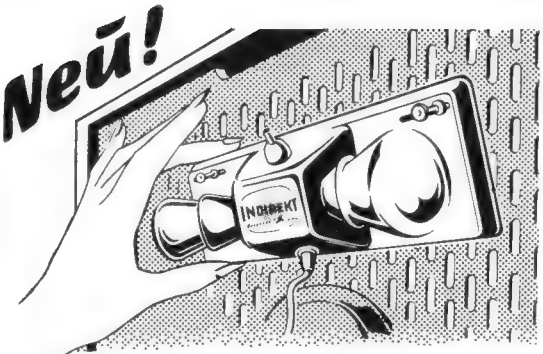
Dieser KW-Empfänger ist vorzüglich geeignet für den Kurzwellenhörer. Spitzen-Eigenschaften sind: Hervorragende Bandspreizung - Eingebauter Lautsprecher mit Ø 12,5 cm - S-Meter - Automatischer Störbegrenzer - durch Umschaltung die Anschlussmöglichkeit auf 110 V Gleichspannung. Eine Teleskopantenne für den Kurzwellenempfang ist in der Lieferung enthalten.

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche	:	540-1650 kHz - 1,56-4,5 MHz 4,1-12 MHz - 11-31 MHz
Zwischenfrequenz	:	455 kHz
Empfindlichkeit	:	< 20μV für eine Ausgangsleistung von 50 mW; Gemessen bei 10 MHz
NF-Ausgangsleistung	:	1,5 W
Netzspannung	:	220 V, 50-60 Hz, oder 110 V Gleichspannung
Stromverbrauch	:	37 VA
Röhrenbestückung	:	12BE6, 12BA6, 12AV6, 5OC5
Abmessungen	:	315 x 145 x 220 mm
Gewicht	:	5,4 Kg

JENNEN electronics NV

Neu!



100% Freude
beim Fernsehen
erst mit der...

Von Wissenschaft und Fachwelt als Augen- u. Bildschirm-schonend anerkannt.

und den OSRAM Birnenlampen E 14 15 u. 25 W in Spezialfärbung »blaßblau«

Einfach auf jede Fernseh-Rückwand aufsteckbar!

NUR 12.50 Erhältlich in Ihrem Fachgeschäft

INDIREKT-FERNSEHLEUCHTE GmbH FRANKFURT-M 1

Messehaus 12 · Stand 517

CRAMOLIN-SPRAY

für Hochfrequenz, Schwach- und Starkstrom

reinigt und schützt zuverlässig Kontakte jeder Art

entfernt sicher Oxyd- und Sulfidschichten

beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände

verhindert weitere Korrosion

Zu beziehen durch:
ARGENTINIEN: Jorge A. Mercadal, Castelar, Rauch 2416
FINNLAND: Radioyhtymä Oy, Helsinki, P.O.B. 177
HOLLAND: Frenckens Fabrieken, Weert, Houtstraat 21
ITALIEN: J. F. Plant, Bolzano, Via Longon N. 4
ÖSTERREICH: Transalpina, Wien I, Elisabethstraße 8
SCHWEDEN: A. B. Harald Wällgrens, Göteborg, P.O.B. 2124
SCHWEIZ: W. Buttschardt, Basel, Lindenhofstraße 32
USA: Caig Labor, New Hyde Park (L.I.,N.Y.) 46 Stanwood RD.
DEUTSCHLAND: über den Elektro-Großhandel und

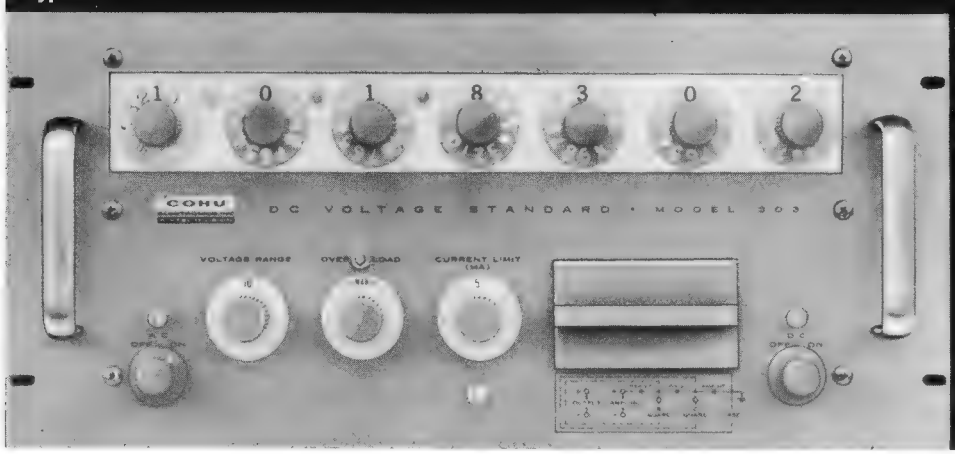
R. SCHÄFER u. Co. Mühlacker
CRAMOLIN-WERK

Gleichspannungsnormal*

stromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstro

- 0 bis 1111.1110 Volt
- 7stellige Auflösung
- Kleinste Stufe 1 µV
- Maximal-Last 25 mA
- 0,01 % Genauigkeit
- 100 μV_{eff} Rauschniveau
- Vollkommen erdfrei
- 0,001 Ω dynamischer Innenwiderstand

Typ 303



SOLARTRON ELEKTRONIK GMBH
8 München 15, Bayerstraße 13
Telefon 59 51 09, telex 05/22 248

*Bitte fordern Sie den Sammelprospekt über das gesamte KINTEL-Programm an.

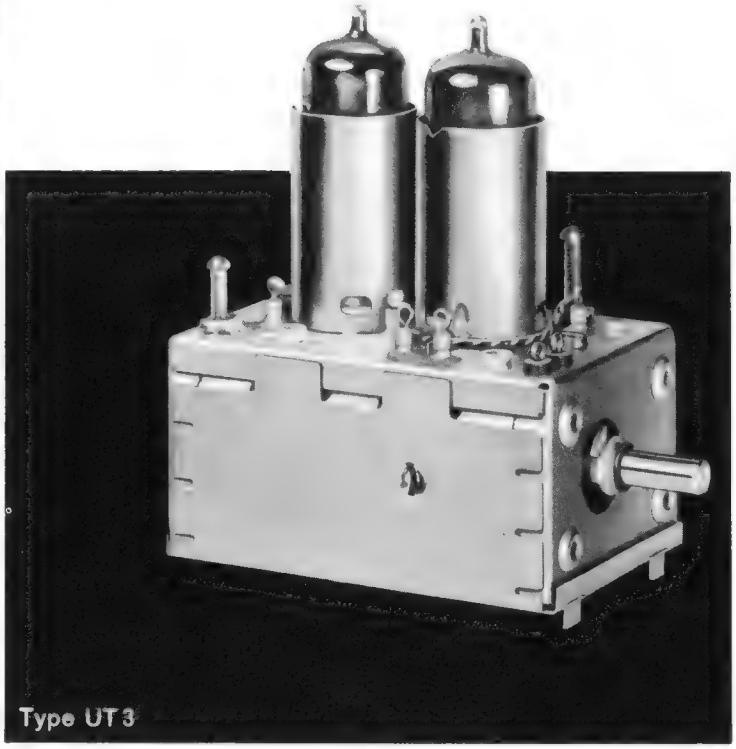
COHU ELECTRONICS, INC
KINTEL DIVISION

SOLARTRON

Können wir Sie im Auto unterwegs erreichen? Keine Frage, wenn Ihr Wagen mit dem Autotelefon B 72 der TE·KA·DE ausgestattet ist. Mit ihm sind Sie im Bereich der öffentlichen Funkdienste über jeden Fernsprechanschluß im Bundesgebiet „greifbar" und können außerdem vom Wagen aus mit ihren Geschäftsfreunden und Mitarbeitern oder mit Ihrer Familie telefonieren. Auch in den TEE-Zügen 31/32 „Rhein-Main" ferner in den F-Zügen 3/4 „Merkur" und 33/34 „Gambrinus" sind UKW-Sprechfunkanlagen B 72 der TE·KA·DE eingebaut, so daß die Reisenden vom Zug aus bequem mit jedem Teilnehmer der öffentlichen Fernsprechnetze im In- und Ausland fernmündlich sprechen können.

SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE AG. NÜRNBERG

Der neue UKW-Drehko-Tuner



geeignet für hochwertige HiFi- und Stereo-Rundfunkgeräte

- **Frequenzbereich: 87,5 bis 108,5 MHz**
- **sehr hohe Vorselektion durch 4-fach-Drehkondensator**
- **mit 2 Spanngitter-Penthoden**
- **Verstärkung nach IRE-Standard: 50 db**
- **ZF-Festigkeit 100 db**
- **Kleinste Oszillatorausstrahlung**
- **AFC und AGC**

Für Industrie und Export

GÖRLER

Julius Karl Görler
Erzeugnisbereich Hochfrequenzbauteile
Werk Mannheim
Mannheim-Rheinau, Bruchsaler Str. 125
Telefon 8 81 19
Fernschreiber 04-62 274

HF 1. III./62

TELEWATT
HIGH-FIDELITY

Die Marke der Anspruchsvollen!

VM-40

50/40 Watt Mischverstärker in Studioqualität mit Prüfzertifikat der Phys.-Techn. Bundesanstalt. Hervorragende Wiedergabe durch hohe Bandbreite und Verzerrungsfreiheit. Höchste Betriebssicherheit. Mischeingänge für Mikrofone, magnetische und Kristall-TA · MULTIFILTER · Präsenz-Schalter · Verlangen Sie über diesen bemerkenswerten Verstärker den Spezialprospekt VM-40!

VS-70

2 x 35 Watt Stereo-Mono-Verstärker in Studioqualität mit Prüfzertifikat der Phys.-Techn. Bundesanstalt. International anerkannte Höchstleistung der Stereo HI-FI Technik. Klirrgrad bei 35 Watt nur 0,13% über alles! Hervorragendes Impuls- und Rechteckverhalten. Spezial 70 Watt Mono-Ausgang · Phantom-Kanal · Hohe Leistungsbandbreite, 2 x 16 Watt bei 100 kHz! Basisregler · Verlangen Sie Prospekt VS-70!

FM-10

UKW-Vorsatzempfänger für höchste Ansprüche an Verzerrungsfreiheit. 4 Mikrovolt Empfindlichkeit für 20 dB Rauschabstand nach IEC. NF-Ausgang über Katodenfolgerstufe regelbar. Tonband-Buchse. Magisches Band. UKW-Netzantennne eingebaut. Schaltbare Abstimm-Automatik.

TL-2

Studio HI-FI Lautsprecherbox für Stereo- und Monoanlagen. Schalldruck zwischen 35 Hz und 18 kHz annähernd linear. Aufteilung des Frequenzbandes für Tief- und Hochtonlautsprecher durch LC-Frequenzweiche. Ausgezeichnete Wiedergabequalität auch der Bässe bei relativ geringen Gehäuseabmessungen. Spezial Tief- und Hochtonlautsprecher mit Druckausgleich bis 40 Watt belastbar.
Nußbaum-Gehäuse 630 x 360 x 260 mm nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Verlangen Sie Prospekt TL-2!

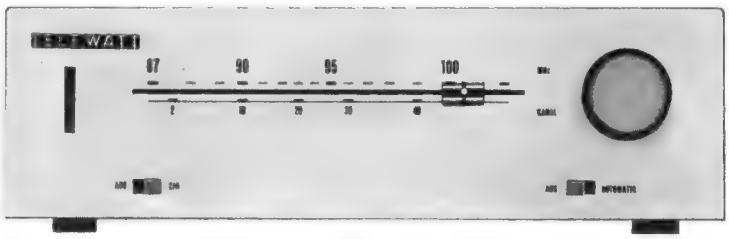
LB-88

Studio HI-FI Lautsprecherbox für höchste Ansprüche. Spezial-Tieftonlautsprecher B-162 mit Druckausgleich, Electro-Voice Druckkammersystem (Sonophase). Weitgehend linearer Schalldruck von 30 Hz bis 19 kHz, zwischen 3 und 19 kHz stufenlos regelbar. Bis 40 Watt belastbar. LC-Filter reduziert Klirr- und IM-Verzerrungen. Edelholzgehäuse 750 x 550 x 300 mm mit abnehmbarem Bespannungsrahmen. Ein Lautsprecher der internationalen Spitzenklasse!

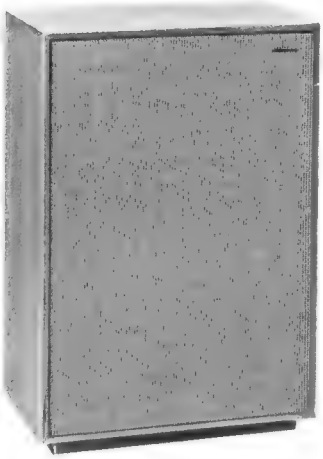
VM-40 50/40 W High-Fidelity Mischverstärker DM 750.–

VS-70 2 x 35 W High-Fidelity Stereoverstärker DM 1180.–

VS-55 2 x 15 W High-Fidelity Stereoverstärker DM 598.–



TUNER FM-10 UKW Vorsatzempfänger DM 380.–


LB-88 Studio Hi-Fi Lautsprecherbox DM 790.–

TL-2 Studio Hi-Fi Lautsprecher DM 440.–

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 · POSTFACH 402

Mitglied des Deutschen High Fidelity Instituts DHFI

MESSE HANNOVER HALLE 11 STAND 74

kurz und ultrakurz

Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten 487, 488
Neues in Hannover ..... 489 bis 495

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 497

Preisbindung gefallen. Am 6. April hat sich das Schicksal der lange umstrittenen Preisbindung für Fernseh- und Rundfunkempfänger endgültig entschieden. Die Industrie teilte dem Bundeskartellamt ihren Verzicht mit, so daß die Gerätepreise nunmehr frei sind. Die Hersteller überlegen nun, ob man wenigstens empfohlene Richtpreise nennen oder – dem Wunsch eines Teiles des Einzelhandels entsprechend – auf jede Preisangabe in Katalogen und in der Werbung verzichten soll, so daß jeder Fachhändler von sich aus den Verkaufspreis errechnet (vgl. auch Seite 247).

Druckschrift der Bundespost über UHF. Das Fernmeldetechnische Zentralamt hat den *Arbeitsbehelf 529 D 7000* herausgegeben. Ihm ist zu entnehmen, wie und mit welchem technischen Aufwand vorhandene Empfangsanlagen für den UHF-Bereich erweitert werden können.

Infrarot-Fernsehen. In Paris haben *G. A. Boutry* und seine Mitarbeiter vom *Conservatoire des Arts et Métiers* eine vorerst noch mit mechanischer Abtastung arbeitende Infrarot-Übertragungsanlage demonstriert, die ihrem Namen entsprechend mit „unsichtbarem" Licht arbeitet. Die Versuchsperson war klar zu erkennen, und auch Einzelheiten ihres Anzuges konnten unterschieden werden. Eine elektronische Abtasteinrichtung befindet sich in Vorbereitung.

Thermoplastische Bild- und Datenaufzeichnung. Wie schon die General Electric Co. vor etwa zwei Jahren hat nun auch Ampex (USA) eine Anlage für die Aufzeichnung von Fernsehbildern und breitbandigen Signalen mit einem Elektronenstrahl auf thermoplastischem Film entwickelt. Auf dem Film entsteht eine Art Muster, das sofort hart wird. Als Vorzug dieser Methode wird die wesentlich höhere Informationsdichte gegenüber allen anderen bekannten magnetischen oder optischen Speicherverfahren genannt.

Größtes Berliner Rechenzentrum. Die Bank für Handel und Industrie AG (Dresdner Bank) in Berlin hat zwei IBM 1401 mit zusammen 11 Magnetbandeinheiten und damit Berlins größtes Datenverarbeitungszentrum aufgestellt. Der Jahresabschluß von rund 80 000 Sparkonten kann nunmehr in zehn Stunden durchgeführt werden. 2000 Depotbuchungen, die bisher 50 Arbeitsstunden erforderten, dauern jetzt nur noch 3 Stunden. Die Benutzung der Anlage wurde erleichtert durch die schon mehrere Jahre zurückliegenden Vorarbeiten; es wurden alle Geschäftsvorfälle der Zentrale und der 40 Filialen auf zentrale Lochkartenverbuchung umgestellt.

Keine Gebühren für private Tonbandaufzeichnungen? Nachdem der Bundesrat mit Mehrheit die Vergütungspflicht für die privaten Aufnahmen urheberrechtlich geschützter Werke abgelehnt hat, nahm die Bundesregierung die entsprechenden Paragraphen aus der Gesetzesvorlage heraus, ehe diese dem Bundestag zur endgültigen Beschlußfassung zugeleitet wird. – Schon vorher hatte die Gema die *Arbeitsgemeinschaft zum Schutz der Vervielfältigungsrechte bei privater Aufnahme auf Bild- und Tonträger* (ASVP) gegründet. Ihr gehören neben der Gema der Bundesverband der phonographischen Industrie, die Gesellschaft zur Verwertung von Leistungsschutzrechten (GVL), die Vereinigung der Deutschen Schriftstellerverbände und die Verwertungsgesellschaft Wort an.

Gegen schwimmende Werbesender. Entsprechend den Empfehlungen des Nordischen Rates wird sich als erstes Land Schweden mit einem Gesetz befassen, das allen schwedischen Staatsangehörigen die Mitarbeit an kommerziellen Werbefernsehsendern auf See untersagen soll. Das dänische Parlament bereitet ein ähnliches Gesetz vor. Im Gegenzug wollen sich die verschiedenen Werberundfunkgesellschaften mit schwimmenden Sendern (u. a. Radio Nord, Radio Mercur) zu einem Interessenverband zusammenschließen.

Theaterübertragungen in den USA. Aus dem *Plymouth-Theater* am New Yorker Broadway wurde eine Vorstellung des Schauspiels *Gideon* von *Cayefsky* nach einem Theater in Rochester fernsehmäßig übertragen und dort mit Eidophor-Projektor etwa 2400 Personen sichtbar gemacht. Nachdem dieser Versuch ein Erfolg war, wird man ein Netz von zuerst 24 und später 180 Theatern zusammenschalten, so daß amerikanische Provinzstädte direkt an Broadway-Aufführungen teilnehmen können.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

ELTRONIK

beantwortet alle Antennenfragen

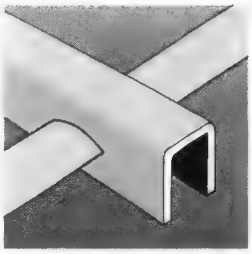
15 Jahre Erfahrung auf allen Gebieten des Antennenbaus geben uns die Möglichkeit, Ihnen ein umfassendes Angebot in Gemeinschafts- und Einzel-Antennenanlagen für alle Bereiche in Rundfunk und Fernsehen vorzulegen.

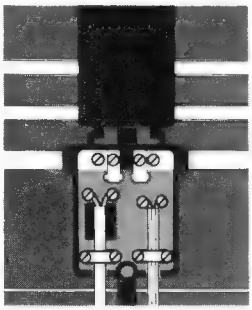
Hier einige von vielen Vorteilen:

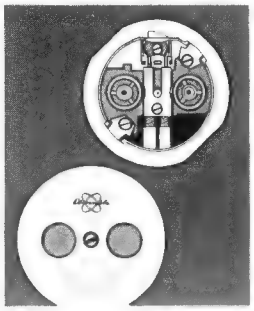
Die Profilausführung
der ELTRONIK Band IV-Antennen (Bild 1) ermöglicht durch vormontierte Elemente und klappbare Reflektorstützen wesentliche Montageerleichterung.

Die Dipoldose
der ELTRONIK-Fernsehantennen für Band III und IV (Bild 2) vereinigt in sich jede Kombinationsmöglichkeit von Zusammenschaltung und Niederführung, symmetrisch und koaxial.

ELTRONIK
Gemeinschaftsantennen-Anlagen
gibt es sowohl in koaxialer wie auch in symmetrischer Ausführung für kleinste und größte Wohneinheiten. Von der Stabantenne bis zur Steckdose (Bild 3) sind diese Erzeugnisse erweiterungsfähig, zukunftssicher und zählen zu den Spitzenerzeugnissen auf diesem Gebiet.


1


2


3

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH · BERLIN-WILMERSDORF

Bitte, besuchen Sie uns auf der Deutschen Industriemesse in Hannover (29. 4. - 8. 5. 62) in Halle 11, Stand 8

ROKA

TELESKOP-

ANTENNEN

für Reiseempfänger
und Fernsehgeräte
Standardtypen und
Sonderanfertigungen

ROBERT KARST BERLIN SW 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar 1962	**153 014**	**23,7**	**138 107**	**20,3**	**36 396**	**16,0**	**139 001**	**89,3**
Februar 1962*)	**126 960**	**18,7**	**172 890**	**24,5**	**37 103**	**15,1**	**134 064**	**83,2**
Januar 1961	*199 508*	*27,3*	*163 591*	*20,5*	*40 621*	*18,2*	*190 666*	*120,1*
Februar 1961	*172 939*	*24,7*	*173 555*	*21,6*	*33 721*	*15,2*	*172 930*	*110,4*

* Vorläufige Angaben

nachrichten

Seit dem 31. März wird der **100-kW-Sender Norden-Osterloog (Ostfriesland)** nicht mehr von der BBC für den Europadienst benutzt, wobei die BBC nicht auf die hier benutzte Welle 232 = 1295 kHz verzichtet; vielmehr wird ein BBC-Sender in Berlin auf dieser Welle arbeiten. ✶ **Der bundesdeutsche Flugsicherungsdienst** beschäftigt im Kontroll- und Beratungsdienst, Fernmelde- und technischem Dienst zur Zeit mehr als 2000 Angestellte. 1953 waren es erst 400. ✶ Zur **Heranbildung von qualifizierten Nachwuchskräften für den Hörfunk** hat die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten die mit 30 000 DM ausgestattete Kurt-Magnus-Stiftung ins Leben gerufen. Über die Vergabe der Beträge wird alljährlich am 28. März, dem Geburtstag von Dr. Kurt Magnus, entschieden. ✶ **In Indien wurden 1960** – dem letzten Jahr mit vollständiger Statistik – **266 000 Rundfunkempfänger hergestellt.** Die meisten Einzelteile einschließlich der Transistoren werden in Indien selbst erzeugt. ✶ Die englische Firma Statton & Co. (Eddystone) hat einen **volltransistorisierten kommerziellen Nachrichtenempfänger,** Modell 960, für den Bereich 300 kHz...30 MHz entwickelt. ✶ Für die geplanten **Fernmeldesatelliten vom Typ Relay** werden die Amerikaner drei je 20 kW starke Sender in Wallop Island (Virginia), Mohave (Kalifornien) und Andover (Maine) errichten. ✶ In der Nähe des traditionsreichen Städtchens **Nauen (nordwestlich von Berlin sind jetzt wieder drei Kurzwellengroßsender** von je 100 kW Leistung im Betrieb; 1958 war bekanntgegeben worden, daß Nauen neun solcher Sender erhalten soll. ✶ Über den ersten **Amateursatelliten Oscar I** sind über 3000 detaillierte Berichte von 450 vorbereiteten Beobachtungsstationen eingegangen. ✶ 185 W Input auf 145 MHz verträgt die neue **Beampower-Röhre 7034** der RCA; wird das spezielle Luftkühlaggregat benutzt, so darf sie mit 500 W Input bei Telegrafie oder Einseitenbandbetrieb bis 150 MHz verwendet werden. ✶ Die englische Firma Nottingham Electronic Valve Ltd. hatte kürzlich im Bundesgebiet das Muster einer industriellen **Farbfernsehanlage für einen geradezu sensationell niedrigen Preis** vorgeführt. Das Unternehmen machte kürzlich von sich reden, als ein Abschluß über 4000 Schwarzweiß-Fernsehkameras für die Bochumer Zweigstelle eines Liechtensteiner Elektro-Supermarkets zu ebenfalls sehr niedrigem Preis bekannt wurde. Von dieser Kamera werden täglich 35 Stück in den neuen Fabrikationsräumen in East Bridgeford produziert, wo demnächst auch die Eigenfertigung von Vidicon-Röhren anlaufen soll.

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis vom 1. April an: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 24 52 44 (26 32 44). – Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Neues in Hannover

Bauelemente

Die Typenzahl der Bauelemente scheint von Jahr zu Jahr zu wachsen, obgleich der Praktiker viel lieber das Gegenteil sähe, damit er ein sinnvoll sortiertes Ersatzteillager halten kann.

Stereo- und Lautsprecherstecker

Infolge der geänderten Norm für Steckverbindungen von Rundfunkgeräten und Plattenspielern ergeben sich für den Laien immer wieder Schwierigkeiten beim Zusammenschalten. Das Verbindungsstück Vs 33 K von *Hirschmann* ermöglicht das richtige Anschalten eines Stereo-Plattenspielers an ein monaurales Rundfunkgerät mit Diodenbuchse. Lautsprecherstecker und auch -Kupplungen der neuen Norm werden unter der Bezeichnung Ls 9 bzw. Lk 9 jetzt auch mit Schraubanschluß geliefert. Diese Ausführung erfüllt die Wünsche nach einer einfachen Schraubenziehermontage im Hause.

Kondensatoren für gedruckte Schaltungen

Aus dem großen Programm der *Hydrawerk AG* seien als Beispiel einige Bauformen erwähnt, die für die gedruckte Schaltung geeignet sind. Es werden Elektrolytkondensatoren mit genormten Befestigungen in *snap-in*-[1]) und Lötstift-Ausführung gezeigt sowie mit Kunststoffsockel für eine stehende Anordnung auf den Leiterplatten. Tantal-Elektrolytkondensatoren werden zunehmend angewendet, da sie sich durch einen sehr kleinen Reststrom und geringe Temperaturabhängigkeit auszeichnen. Die Hydrapan- und Hyraldit-Kondensatoren sind jetzt in noch kleineren Abmessungen lieferbar.

Schaltbuchsen als Druckknopf-Schalter

Ein vielseitig verwendbares Bauelement ist die Mentor-Schaltbuchse von *Mozar*. Der Stecker tätigt gleichzeitig mehrere Schaltvorgänge, die Hartsilberkontakte sind bis zu 2 A bei 220 V belastbar. Für besondere Zwecke können diese Buchsen auch als Tast- und Zeitschalter verwendet werden. In diesem Fall werden sie mit einem Druckknopf-Aufsatz versehen. Der Drucktaster kann durch Drehen arretiert und wieder gelöst werden.

Miniatur-Klaviertastenschalter

Auch Tastenschalter können noch kleiner gebaut werden. Die *Rudolf Schadow KG* stellt Miniatur-Klaviertasten aus, deren Raumbedarf sehr gering ist. Da die Tasten keinen Schwenkradius beschreiben, schmiegen sie sich ohne eine störende Spalte an die Skala oder die Blende an. Bemerkenswert ist außerdem noch ein kleiner zweipoliger Schiebe-Umschalter, der einen Einbauraum von nur 21 mm × 9 mm × 8 mm benötigt.

Vielseitige Selen-Gleichrichter

Es gibt nach wie vor viele Aufgaben der Gleichstromtechnik, die mit Hilfe des Selen-Gleichrichters am wirtschaftlichsten zu lösen sind. Infolge überlegter Typenbeschränkung und rationeller Fertigung konnte *Siemens* für einige Typen die doppelte Leistung bei halbem Preis bieten. Die Selenplatten und -Tabletten lassen sich beliebig für die verschiedenen Schaltungsarten kombinieren; ständig ist eine große Anzahl Selensäulen abrufbereit.

Baugruppen

UKW-Bausteine und Zf-Verstärker

Einen interessanten UKW-Baustein für hochwertige Empfänger zeigt *Görler*. Die Schaltung enthält einen Vierfach-Drehkondensator und ist mit zwei Spanngitterpentoden bestückt. Eine weitere komplett gefertigte Baugruppe ist ein vierstufiger Zf-Verstärker für 10,7 MHz mit Transistoren, der für Hochleistungs-Autosuper vorgesehen ist. Derselbe Typ ist auch für Hi-Fi-Geräte mit besonders kleinem Klirrfaktor lieferbar. Für Reiseempfänger dagegen ist ein AM/FM-Zf-Verstärker gedacht, der mit drei Transistoren und fünf Dioden bestückt ist.

Kanalschalter und UHF-Tuner

In dem umfangreichen Bauelemente-Programm zeigt die *Valvo GmbH* u. a. zwei neue Kanalschalter. Bei dem VHF-Typ NT 1009 ist die Möglichkeit gegeben, die Misch- und Oszillatorröhre bei UHF-Betrieb als zusätzliche geregelte Zf-Stufe zu betreiben. Dabei wird der UHF-Tuner nicht über einen Umschalter an die Mischröhre angekoppelt, sondern es werden nur die Betriebsspannungen umgeschaltet. Der zweite Kanalschalter NT 1010 unterscheidet sich lediglich durch ein zusätzliches Bauteil, das zur gespeicherten Frequenzeinstellung dient. Der Vorsatz läßt sich mit wenigen Handgriffen anbringen.

Die neuen UHF-Tuner der Valvo GmbH sind bereits für den Empfang zukünftiger Sender im Fernsehbereich VI erweitert, d. h. sie überstreichen den Frequenzbereich von 470 MHz bis 860 MHz.

[1]) Einschnapp-Fassung, das Bauteil wird druckknopfartig auf der Grundplatte befestigt.

Unübertroffen gut

Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel für Kontakte aller Art

Erprobt, bewährt im In- und Ausland Von namhaften Radiofabriken für den Service-Dienst empfohlen

KONTAKT 60

enthält Zusätze zum Lösen von Oxyd- und Sulfidschichten. Es beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände.

KONTAKT 61

ist universell anwendbar als Reinigungs- und Gleitmittel für neue Kontakte, elektromechanische Triebwerkteile, wie Phonolaufwerke, Tonbandantriebe usw.

KONTAKT CHEMIE

755 Rastatt/Baden Postfach 52

Bild 1. Ein neues Gesicht zeigt der Wand- oder Eckenlautsprecher Isobella von Isophon

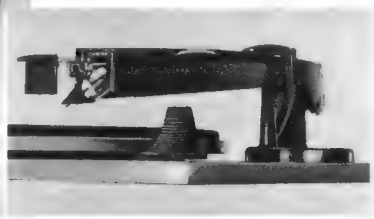


Bild 2. Der Magnet-Tonkopf des Plattenwechslers PE 66 Sonderklasse ist leicht vom Tonarm abzuziehen

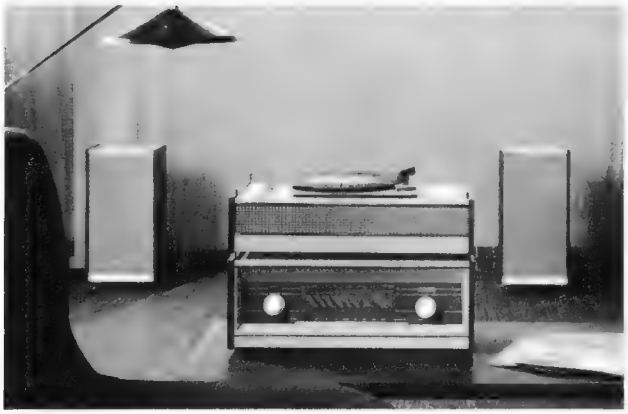


Bild 3. Das Steuergerät und der Plattenwechsler der belform-Serie von Metz lassen sich übereinander stellen

Elektro-Akustik

Mehr als 1000 Lautsprecher

unterschiedlicher Form und Art können mit den Bau-Einheiten, die aus den verschiedensten Körben und Magnetsystemen bestehen, für den industriellen Einbau zusammengestellt werden. Diese überraschende Auswahl zeigen die *Isophon-Werke* auf ihrem Ausstellungsstand. Vom Transistor-Modell über statische Ausführungen bis zu Druckkammersystemen, vom runden über ovale bis zu Flachlautsprechern stehen Typen zur Auswahl, die kaum einen Wunsch unerfüllt lassen. Alle Permanentlautsprecher sind mit Alnico-550-Magneten ausgestattet. Die von Isophon entwickelten und gefertigten Orchestral-Membranen sorgen für ein ausgewogenes Klangbild mit warmen und natürlichen Tiefen.

Die Schallwand-Kombinationen Melodie- und Harmonie-Stereo sind zwar äußerlich unverändert, sie haben aber infolge der genannten Membranen und andrer Systeme eine merkliche Klangverbesserung erfahren. *Isobella* ergänzt als Dritter die Reihe *(Bild 1)*. Im Gegensatz zur Stoffbespannung steht diese Holzausführung mit Schallschlitzen und einer abgerundeten Trapezform.

belform-Steuergerät

In moderner, klarer Linie zeigen sich die Tonmöbel-Elemente des belform-Programms von *Metz*. Sie fügen sich somit gut in Regalwände oder moderne Wohnungseinrichtungen ein. Das Steuergerät enthält einen Rundfunkempfänger mit 6/9 Kreisen und einen Stereo-Verstärker mit zwei 12-W-Gegentakt-Endstufen. Der Plattenwechsler-Baustein oder auch eine Lautsprecherbox können auf das Steuergerät gestellt werden. Hierbei greifen die Metallfüße in die Seitenteile des unteren Gerätes ein *(Bild 3)*. Zum Aufstellen am akustisch günstigsten Ort sind die Lautsprechersäulen vorgesehen.

Hochwertige Plattenspieler

Eine weitere Variante des Plattenwechslers PE 66 stellt *Perpetuum Ebner* unter der Bezeichnung PE 66 Sonderklasse vor. Das Laufwerk ist mit einem schweren Gußplattenteller ausgestattet, der Tonarm enthält ein magnetisches Stereo-Abtastsystem. Für den Service ist es erfreulich festzustellen, daß man das System mit Halterung einfach abziehen kann *(Bild 2)*. Somit hat der Besitzer die Möglichkeit, ohne Schwierigkeiten die Abnutzung oder eine Beschädigung des Diamanten unter einem Mikroskop prüfen zu lassen. Außerdem läßt sich für verwöhnte Ansprüche das System leicht gegen ein Shure-Magnetsystem M 7/D austauschen. Für den Anschluß an normale Rundfunkgeräte ist der Transistor-Vorverstärker TV 202 vorgesehen.

Als Spitzengerät ihres Phonogeräte-Programms stellt *Philips* den Hi-Fi-Stereoplattenspieler PT 50 V heraus. Er ist mit einem magneto-dynamischen Tonkopf und einem Transistor-Vorverstärker ausgestattet.

Ela-Tonbandgeräte

Für die Tonbandfreunde und -Amateure brachte die Messe in Hannover immer einige Überraschungen. Diesmal sind die Informationen bisher etwas mager; das mag aber daran liegen, daß bereits Anfang des Jahres einige Neuheiten erschienen sind.

Nach dem ersten Transistor-Heimtonbandgerät RK 36 kündigt *Philips* zwei weitere Geräte dieser Art an: Ein monaurales Tonbandgerät *RK 62* und die Stereo-Ausführung *RK 66*. Beide Koffer-Geräte sind in Vierspurtechnik ausgeführt und mit Transistoren bestückt. Neu ist bei Philips auch, daß sie für *vier* Bandgeschwindigkeiten eingerichtet sind.

Als Weiterentwicklung des Standardgerätes RK 30 wird der Typ *RK 32* gezeigt, der sich durch eine zweite Bandgeschwindigkeit und ein moderneres Äußeres von dem Vorgänger unterscheidet.

Saba erweitert die Reihe seiner Sabafon-Geräte mit dem *TK 220-S*, eine vollständige, transportable Stereo-Anlage. Das Vierspurgerät ist für Multiplayback eingerichtet, hat die Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sec und nimmt 18-cm-Spulen auf.

Mit drei neuen Typen vervollständigt *Grundig* sein Tonbandgeräte-Angebot: TK 27 ist ein Vierspur-Gerät für Stereo-Aufnahme mit einer Bandgeschwindigkeit, TK 41 entspricht dem TK 40 aber mit Halbspuraufzeichnung, besonders herausgestellt wird das Halbspur-Stereogerät TK 47, das alle Trickmöglichkeit bietet.

Rundfunk-Empfangsteil für Hi-Fi-Anlagen

Die Bausteintechnik für private Ela-Anlagen findet immer mehr Anklang. Zu einer solchen Anlage gehört auch ein guter Rundfunkempfangsteil, nach amerikanischer Manier als *Rundfunk-Tuner* bezeichnet. Um ein solches Modell ergänzte Philips nunmehr sein Hi-Fi-Bausteinprogramm. Das Gerät *(Bild 4)* besitzt fünf Wellenbereiche, sieben Drucktasten und getrennte Abstimmknöpfe für AM und FM. Der Mittel- und Langwellenbereich arbeitet mit einer Bandfilter-Eingangsschaltung, die AM-Zf-Bandbreite ist von 4 auf 10 kHz umschaltbar. Eine von der Senderfeldstärke abhängige automatische Nf-Bandbreitenregelung verhindert bei UKW-Empfang das störende Rauschen zwischen den Stationen bzw. beim Empfang schwacher Sender. Ein niederohmiger Katodenausgang erlaubt lange Verbindungsleitungen zum Verstärker, ohne den Nf-Frequenzgang zu beeinträchtigen. Das Gerät besitzt 9/11 Abstimmkreise und acht Röhren, (ECC 85, ECH 81, EF 89, EF 89, EABC 80, EC 92, EM 84 und EZ 80). Als Empfindlichkeitswerte werden angegeben

FM : 1,25 µV für 26 dB Signal/Rausch-Verhältnis
AM : 6...9 µV für 50 mV Ausgangsspannung

(hier wird keine Ausgangs*leistung* genannt, sondern eine Spannung da das Gerät nur eine Steuerspannung für den nachfolgenden Verstärker liefert).

Kassetten-Bausteine für Ela-Anlagen

Für die Betriebssicherheit kommerzieller Ela-Anlagen ist es wichtig, die Auswirkungen von möglichen Leitungsstörungen zu begrenzen. Hierfür hat *Telefunken* im Rahmen der Kassettenverstärker-Serie F einen Transistor-Trennverstärker mit der Bezeichnung Ela V 617 entwickelt. Der Verstärker hat zwei Ausgänge, von denen einer das Tonsignal mit einer Verstärkung von 9 dB abgibt, während der zweite mit 0 dB zum Anschließen eines Kontrollgerätes dient.

Ein fest in eine Ela-Anlage eingebauter Meßtongenerator erweist sich zum Einpegeln und zum Prüfen oft als vorteilhaft. In eine Einfachkassette der F-Serie von Telefunken wurde zu diesem Zweck ein mit Transistoren bestückter Nf-Generator mit den drei Festfrequenzen 40 Hz, 1 kHz und 15 kHz eingebaut. Der Ausgangspegel dieses Bausteins Ela V 618 ist zwischen zwei Werten – – 54 dB und + 6 dB umschaltbar.

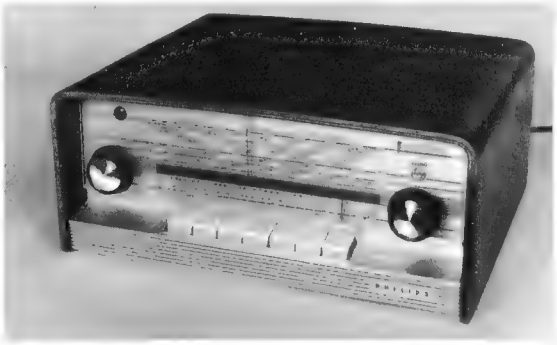
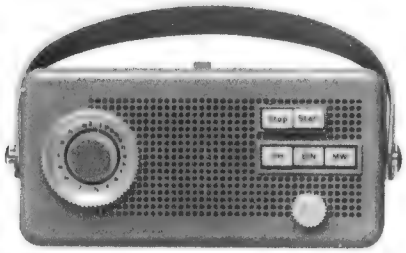
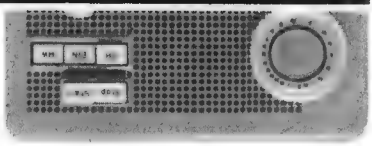


Bild 4. Philips-Rundfunk-Empfangsteil Typ A 5 X 83 für Hi-Fi-Anlagen

Teeny Weeny TEENY WEENY macht Musik





in jeder Lage - aus dem Äther von der Platte

Leider können Sie uns auf der Messe in Hannover nicht besuchen – wir konnten keinen Platz bekommen.
Bitte richten Sie Ihre Anfragen direkt an
rex-plastic Max Ernst KG
85 Nürnberg 2 Schließfach 2208

Reise- und Auto-Empfänger

Da einige Firmen ihr neues Programm für die Reise- und Auto-Empfänger in diesem Jahr erfreulich frühzeitig veröffentlichten, konnten wir darüber bereits mehrmals in der FUNKSCHAU berichten[2]). So bleibt uns jetzt nur noch eine Nachlese.

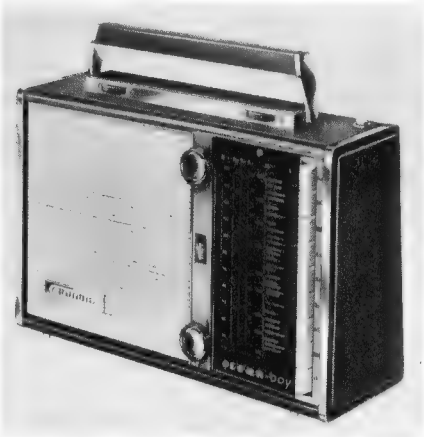


Bild 5. Ocean-Boy, ein Spitzengerät unter den Reiseempfängern, von Grundig

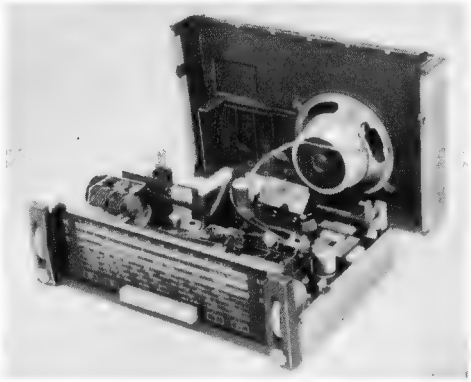


Bild 6. Neuer Reise-Autoempfänger Turnier von Siemens. Oberteil des Schalengehäuses aufgeklappt

Akkord-Radio

Unter der Bezeichnung *Filou* stellt Akkord-Radio einen UKW-Reiseempfänger der mittleren Preisklasse vor. Der Filou empfängt Ultrakurz-, Mittel- und Langwellen, als Variante kann der Filou K mit einem Kurzwellenbereich geliefert werden. Neun Transistoren, drei Dioden und 5/11 Kreise sind die nüchternen Daten. Ein 10-cm-Rundlautsprecher und das kunstlederbezogene Holzgehäuse sorgen für einen guten Ton. Für die Stromversorgung sind zwei Flachbatterien zu 4,5 V vorgesehen; bei einer mittleren Lautstärke reichen sie etwa 250 Stunden. Für diejenigen, denen die Batteriekosten von weniger als einem Pfennig pro Stunde zu hoch erscheinen, liefert Akkord ab Mitte des Jahres das separate Netzteil NT 680.

Als herausnehmbares Autogerät, das in das Amaturenbrett eingeschoben werden kann, zeigt Akkord den *UKW-Autotransistor*. Auch ohne Wagenlautsprecher und Zusatzverstärker ist es ein handliches und leistungsfähiges Reisegerät.

Grundig

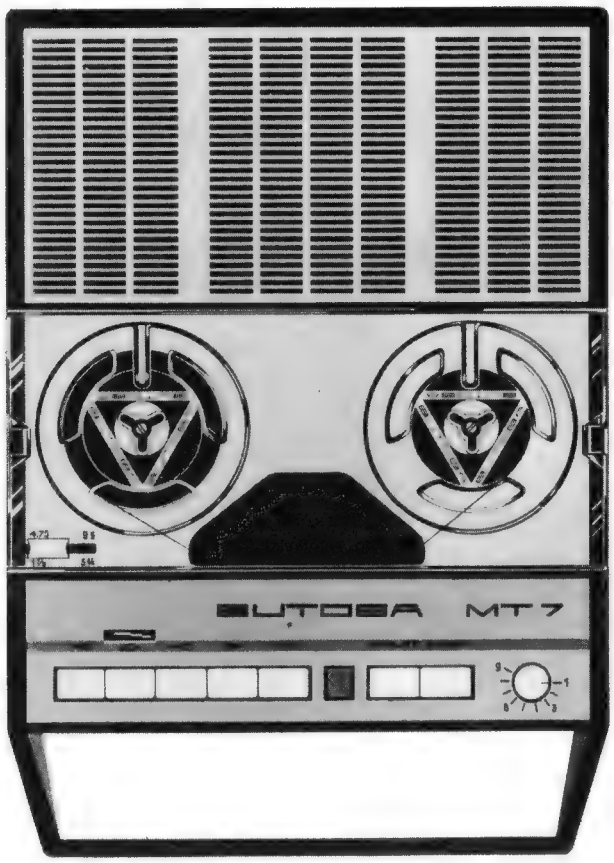
Acht neue Modelle und fünf unverändert aus dem Vorjahr übernommene Reiseempfänger runden das Programm von Grundig ab. Eine Spitzenstellung wird der *Ocean-Boy 202* einnehmen *(Bild 5)*, fast ein transportabler großer Heimempfänger: Neun Drucktasten, beleuchtete Rechteck-Skala, Abstimm- und Batteriespannungs-Anzeige mittels Drehspulinstrument, skaibezogenes Holzgehäuse. Auch die technischen Daten sind für einen Reiseempfänger ungewöhnlich: 16 Transistoren, 10 + 7 Dioden, 9/15 Kreise, 6 Wellenbereiche. Für eine überdurchschnittliche Empfangsleistung in den AM-Bereichen spricht die abstimmbare Hf-Vorstufe, im UKW-Teil enthält das Gerät eine automatische Scharfabstimmung.

Die sieben anderen neuen Modelle vom Taschengerät bis zum großen Reisesuper nennt Grundig: Micro-Boy, Transistor-Box, Taschen-Boy, Standard-Boy, Party-Boy, Elite-Boy und Yacht-Boy, alle Namen mit dem Zusatz 202.

Metz

Metz-twentie ist ein UKW-Reiseempfänger, der besonders für den Autobetrieb entwickelt wurde. Mit Hilfe einer Halterung kann der Empfänger unter dem Armaturenbrett befestigt werden. Das zweifarbige Gerät enthält zehn Transistoren und vier Dioden. Von den vier Drucktasten schaltet eine die Autoantenne an, die Ausgangsleistung von 1,8 W bürgt für lautstarken Betrieb im fahrenden Wagen.

[2]) FUNKSCHAU 1962, Heft 2, Seite 33, Heft 3, Seite 74, Heft 5, Seite 109, Heft 7, Seite 162.



NUR ÜBER DEN FACHHANDEL

werden BUTOBA Tonbandgeräte - nach jahrelanger Erprobung in allen Erdteilen - nun auch in Deutschland verstärkt ausgeliefert. Das neue BUTOBA MT 7 ist Schwarzwälder Präzisionsarbeit. Vollendet wie sein Stil ist seine Technik.

Hervorragender Gleichlauf, zwei Bandgeschwindigkeiten, Batterie-, Netz- oder Akkubetrieb erfüllen die Wünsche Ihrer anspruchsvollsten Kunden.

Ihre Verkaufsbemühungen werden durch seine Qualität und unsere zugkräftige Werbung unterstützt.

Prüfen Sie das neue BUTOBA MT 7 auf der Messe in Hannover.
Halle 11 · Stand 1515

Hersteller: Schwarzwälder Uhrenwerke-Fabrik Burger KG, Schonach

Anfragen an:
Karl-Heinz Haase, BUTOBA-VERTRIEB 683 Schwetzingen (Baden), Postfach 59

BUTOBA

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

Siemens

Neu ist u. a. der Auto/Reise-Super *Turnier (Bild 6)*, ein Mehrzweckgerät mit UKW, Mittel- und Langwellen, 9 Transistoren, 4 Dioden, 1-W-Gegentakt-Endstufe, 100-mm-Lautsprecher und Speisung entweder aus einer 9-V-Kompaktbatterie oder aus zwei Taschenlampen-Flachbatterien. Beim Einschieben in die Wagenhalterung werden alle Verbindungen und Umschaltungen automatisch vorgenommen, wobei die Stromversorgung der Nf-Stufen aus der Starterbatterie, die der Hf- und Zf-Transistoren aber weiterhin aus den eingesetzten Batterien erfolgt, was übrigens keine nennenswerte Belastung der Batterien darstellt. Die Skalenbeleuchtung brennt im Kraftwagen nach dem Einschalten ständig, während sie beim Betrieb aus den eingesetzten Batterien nur mit einem gefederten Druckknopf eingeschaltet werden kann, d. h. beim Loslassen des Knopfes schaltet sie sich wieder aus.

Bild 7. Den Kavalier de Luxe im Holzgehäuse liefert Telefunken wahlweise mit Kurz- oder Langwelle

Telefunken

Zu den Transistorgeräten von Telefunken ist noch der *Kavalier de Luxe 3391* nachzutragen. Er ist eine Verbesserung des Kavaliers aus dem Vorjahr und unterscheidet sich von diesem im wesentlichen durch das mit genarbtem Kunstleder überzogene Holzgehäuse *(Bild 7)*. Die auf 1 W erhöhte Sprechleistung in Verbindung mit einem großen Ovallautsprecher bieten eine gute Wiedergabequalität. Der UKW-Bereich ist bereits auf 104 MHz erweitert. Zur Stromversorgung können nach Wunsch eine 9-V-Blockbatterie oder zwei 4,5-V-Flachbatterien eingesetzt werden. Entsprechend der Batterieart beträgt die Betriebsdauer bei Zimmerlautstärke bis zu 400 Stunden.

Antennen-Neuheiten

Astro – Adolf Strobl

Bereits vor einigen Jahren hat Astro die Anschlußgehäuse seiner Antennen derart ausgebildet, daß die Bandweichen mit darin untergebracht werden können. Dabei wird die Weiche meistens der untersten Antenne am Mast zugewiesen; bei der symmetrischen Ausführung der Typenreihe AW ist eine entsprechend lange Verbindungsleitung zur oberen Antenne bereits fest an der Weiche angebracht, so daß bei der Montage nur die obere Antenne und die symmetrische Niederführung anzuschließen sind.

Neu ist die Typenreihe AWX. Es handelt sich um die gleichen Bandweichen wie bei der Typenreihe AW, jedoch nunmehr für koaxiales Kabel, so daß Niederführung und Antennenverbindung aus dem gleichen Kabelmaterial bestehen, was lebensdauermäßig zu begrüßen ist. – Die Montage des Kabels kann jetzt durch entsprechende Ausbildung der Klemmen und Schrauben ohne Werkzeug vorgenommen werden. Eine weitere Verbesserung bedeutet die Steckverbindung zwischen symmetrischer Niederführung und der Empfängerweiche. Letztere kann stets an den Antennenbuchsen verbleiben, wenn das Gerät einmal von seinem Platz entfernt werden muß. Das ist wichtig, denn immer wieder klagen Fernsehteilnehmer über schlechten Empfang in beiden Bereichen – die Überprüfung ergibt dann häufig, daß nichts weiter als beide Anschlüsse verwechselt worden waren: UHF-Stecker in VHF-Buchsen und umgekehrt.

Kathrein

Unter den diversen Neuheiten wie Einhand-Isolatoren, Bereich-I-Antennen mit Klapp-Dipolen und einer neuen 240-Ω-Schaumstoffleitung, die wir im Messe-Nachbericht (Heft 12) ausführlicher beschreiben wollen, ist auch die Befestigungsschelle für Mehrfachweichen erwähnenswert. Mit ihr lassen sich zwei Weichen zugleich am Standrohr befestigen. Das wird notwendig, wenn mehr als drei Antennen-Niederführungen zu verbinden sind.

Neu ist ferner der UHF/VHF-Fernseh-Umsetzer für Gemeinschaftsantennen Typ 5311 mit 35 dB Verstärkung und Umsetzen von Kanal 21...37 in Kanal 2...4. Einzelheiten werden wir ebenfalls später veröffentlichen.

Neue Meßgeräte von NORDMENDE

Das durch seinen Aufbau und seine sprichwörtliche Zuverlässigkeit bewährte NORDMENDE Meßgeräte-Programm wurde zur Industriemesse Hannover 1962 um einige Typen erweitert. Wir zeigen Ihnen die Neuentwicklungen am bekannten Platz in Halle 11, Stand 53.

Oszillografen

UTO 964 (7 cm Elektronenstrahlröhre)
Y : O bis 10 MHz; 30 mV/cm
X : O bis 1,5 MHz; 1 V/cm
Zeitablenkung getriggert oder freilaufend, Dehnung stetig regelbar 1 : 10, eingebaute Eichspannung.

UTO 966 (10 cm Elektronenstrahlröhre)
Y : O bis 10 MHz; 30 mV/cm
X : O bis 2 MHz; 30 mV/cm
Verzögerungskabel 0,3 µs (abschaltbar).
Zeitablenkung getriggert oder freilaufend, Dehnung in Stufen und stetig regelbar 1 : 30, eingebaute Eichspannung 0,1 bis 100 V.

Wobbler

UW 342
Grundwellenwobbler, elektronisch geregelte Ausgangsspannung, eingebaute Markenoszillatoren und 2 getrennt einstellbare Gittervorspannungsquellen, Bereich 4 MHz - 275 MHz; 0,5 V an 60 Ω; Erweiterungsfähig für den UHF-Bereich.

UWM 346
Wobbel-Meßplatz bestehend aus: UW 342 mit Sichtgerät und einschaltbaren Marken-Festfrequenzen für rationellen Service; Einschubbauweise.

BEREICH: ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE

NORDMENDE

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

Antennen-Neuheiten (Fortsetzung)

Fuba-Antennenwerke Hans Kolbe & Co.

Man kündigt eine Reihe neuer Kanalgruppen-, Bereichs- und Superbreitbandantennen großer Leistung und in neuartiger Konstruktion für UHF an, die im Hinblick auf das Ende 1963 anlaufende Dritte Fernsehprogramm immer wichtiger werden. Außerdem steht neben neuen Filtern und Weichen, neuen Verstärkern und Netzteilen ein kommerzieller UHF-Fernsehumsetzer mit Direktumsetzung auf dem Lieferprogramm. Erstmalig stellt Fuba auch in Halle 15 aus und zeigt hier Gemeinschaftsantennen-Anlagen und Zubehör. 14 neue Bausteine der Fuba-Steckeinheiten (Gleichstromspeiseeinheiten zur Abgabe von stabilisierter Gleichspannung zwischen 5,1 und 24 V) werden auf dem Stand der Schwesterfirma Hans Kolbe & Co., elektronische Bauteile und Geräte, in Halle 11, Obergeschoß, ausgestellt.

Hirschmann

Die Leistungsfähigkeit moderner Reiseempfänger fördert die Benutzung dieser Geräte im Kraftwagen in durchaus unkonventioneller Weise, d. h. viele Kraftfahrer stellen den Empfänger auf den freien Sitz neben sich. Für diese Methode entwickelt Hirschmann die Auto-Fensterantenne Auta 6 K, bestimmt für das Anklemmen an das Kurbelfenster, d. h. Befestigung ohne Karosseriedurchbruch. Der Metallhalter ist hier nicht mit dem Teleskop, sondern mit der Abschirmung des Zuleitungskabels verbunden. Damit ist die Abschirmung bis zur Außenseite des Wagens durchgeführt, so daß die Antenne so gut wie möglich vor Störungen des eigenen Wagens geschützt ist.

Neu ist ferner die Breitband-UHF-Antenne *Fesa Corner 3* für den gesamten UHF-Bereich 470...790 MHz. Der großflächige Empfangsdipol hat in der unteren Frequenzbereichshälfte seine Ganzwellenresonanz; ein zusätzlich im geringen Abstand vor dem Breitbanddipol angebrachter Koppelstab hat in der Nähe der oberen Bereichsgrenze seine Halbwellen-Resonanz. Das Ergebnis ist ein fast gleichmäßig hoher Gewinn von 11...12,5 dB (Ausnahme: Kanal 21 und 22 mit nur 10...11 dB).

Die übrigen vielfältigen Neuheiten werden wir im Messeberichtsheft besprechen.

Röhren und Halbleiter

Die Typenreihen der Transistoren und Dioden wurde von der *Valvo GmbH* um eine Anzahl Spezialtypen für professionelle Anwendung erweitert. Als Beispiel sei der diffusionslegierte pnp-Hf-Transistor *AFZ 12* erwähnt. Er ist für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis zu 200 MHz vorgesehen und entspricht dem Standardtyp AF 102. Er ist jedoch in das genormte TO-18-Gehäuse eingebaut. Mit Rücksicht auf die elektrischen Eigenschaften sind die Anschlüsse von Basis und Emitter vertauscht, sie entsprechen also der von den Standardtypen AF 124 bis 127 bekannten Anordnung.

Bald sind die Wörter zum Umschreiben der Miniaturisierung „ausverkauft". Als *Subminiatur-Transistoren* bezeichnet die *Telefunken GmbH* die Typen AF 128 und AC 129. Mit einem maximalen Durchmesser von 2,3 mm und einer Breite von 3 mm sind sie bereits kleiner als der Glaskopf einer Stecknadel *(Bild 8)*. Ein Beschriften ist dabei nicht mehr möglich, die Typen werden nur durch Farbkennzeichen unterschieden.

Stromversorgung

Verbesserte Batterien und Akkumulatoren

Ein erweitertes Anwendungsgebiet werden die neuentwickelten *Pertrix-Segment-Zellen* finden. Sie gleichen äußerlich der Leak-Proof-Ausführung, haben jedoch einen völlig neuartigen Innenaufbau. Dadurch konnte die Leistungsfähigkeit und die Zellenbelastung erheblich verbessert werden. Die Segmentzelle wird nicht nur beim Antrieb elektromechanischer Geräte und in Blitzgeräten Vorteile bringen, sondern auch die Anwendung stärkerer Elektromotoren z. B. in Flugmodellen oder in größeren Tonbandgeräten erlauben.

Die gasdichten *Deac-Stahlakkumulatoren* sind weiter verbessert worden. Die neuen Typen RS 1,5, RS 3,5 und RS 5 gleichen in ihren Abmessungen entsprechenden Trockenzellentypen und können an deren Stelle gebraucht werden. Durch Verwenden von Sinterelektroden ist bei den Zellen dieser Baureihe ein günstiges Leistungsgewicht und -Volumen und ein besonders kleiner Innenwiderstand erzielt worden. Die Reihe der *Knopfzellen* wurde um den Typ 3000 DK erweitert und enthält um Kapazitäten von 20 mAh bis 3 Ah.

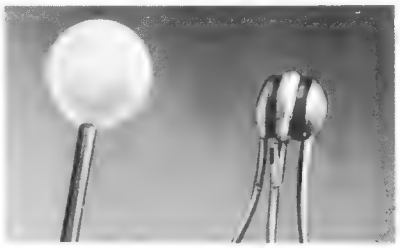


Bild 8. Ein Subminiatur-Transistor AF 128 von Telefunken im Größenvergleich zu einer Glaskopf-Stecknadel. Der Durchmesser des Transistors beträgt nur 2,3 mm. Die Typen lassen sich nur durch Farbzeichen unterscheiden

Meßgeräte

Batteriebetriebener Isolationsmesser

Das Meßgeräteprogramm der *Metrawatt AG* wurde um einen batteriebetriebenen Isolationsmesser erweitert *(Bild 9)*. Das Gerät hat drei sich überlappende Meßbereiche bis zu 10 000 MΩ. Die für VDE-mäßige Messungen erforderlichen Meßspannungen zwischen 100 und 1000 V liefert ein Transistor-Gleichspannungswandler, der von zwei 4,5-V-Flachbatterien gespeist wird. Die Meßbereiche und die Spannungen werden mit Hilfe von Drucktasten gewählt.

Bild 9. Ein batteriebetriebener Isolationsmesser mit Meßspannungen bis zu 1000 V der Metrawatt AG

Auslandsstände in Hannover

In diesem Jahr ist der Anteil ausländischer Aussteller weiter angestiegen. Soweit die Vorberichte erkennen lassen, bietet auch die elektronische Industrie interessante Einzelheiten.

Einen *Motor-Kanalschalter* mit mechanischer *Gedächtnis*-Abstimmung zeigt die *A. B. Metal Products Ltd. (Bild 10)*. Gegenüber dem Motorgetriebe ist die Vorwahlscheibe für die Feinabstimmung der 13 Kanäle angeordnet. Die voreingestellten Schrauben verschieben mit Hilfe eines federnden Nockens einen Spulenkern.

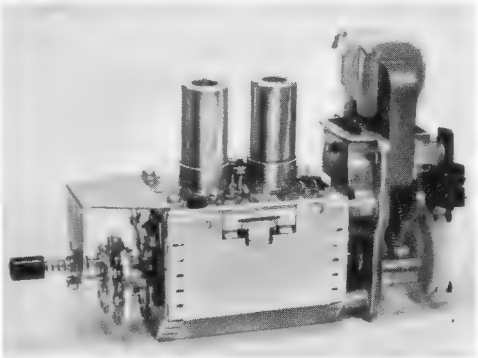


Bild 10. Motor-Kanalschalter mit mechanischer Voreinstellung der Feinabstimmung von A. B. Metal Products Ltd.

Hi-Light-Tonabnehmer nennt *Cosmocord Ltd.* ihre neue Entwicklung. Der Arm ist statisch und dynamisch so ausbalanciert, daß der Auflagedruck nur zwei Gramm beträgt. Dieser Druck liegt unterhalb der elastischen Grenze des Plattenmaterials, so daß die Rillen nicht verformt werden können.

Unter den Mikrofonen fällt ein sehr schlankes Bändchen-Mikrofon der *Derritron Electronics Group* auf. Das Magnetelement ist derart verkleinert worden, daß es in bleistiftähnlicher Form hergestellt werden kann. Die gleiche Firma stellt eine Auswahl von Nf-Verstärkern aus, von denen der größte die extreme Ausgangsleistung von 10 000 W abgibt.

Aus der Röhrentechnik wird von der *M–O Valve Comp. Ltd.* eine neue Mikrowellen-Oszillatorröhre erstmals vorgestellt. Das Ophitron OPX 1 arbeitet im Bereich von 8,5 GHz bis 12 GHz mit Ausgangsleistungen von mehr als 20 mW. Die Röhre ist sehr rauscharm und wie ein Backward-wave-Oszillator elektrisch abstimmbar.

Elektronische Zähler mit der dekadischen Zählröhre EZ 10 B führt die *Elesta AG* vor. Neuartige Steckeinheiten in gedruckter Schaltung erlauben mühelos ein Zusammenstellen für die geforderten Aufgaben. Zum bequemen Ablesen der Zählröhren wurde ein Ziffernring herausgebracht *(Bild 11)*.

Nur ein Berühren mit dem Finger läßt die Glimmröhre GR 22 der Firma *Cerberus AG* zünden, außerdem dient sie gleichzeitig als Anzeigelampe. Dieser selbstanzeigende elektronische Druckknopf ist für kontaktlose Maschinensteuerung gedacht.

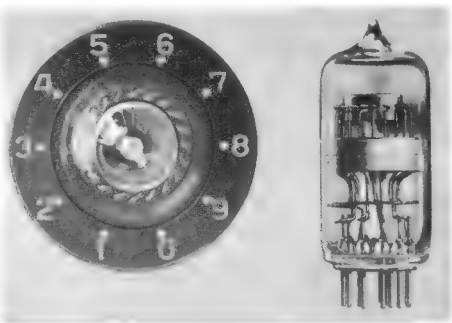
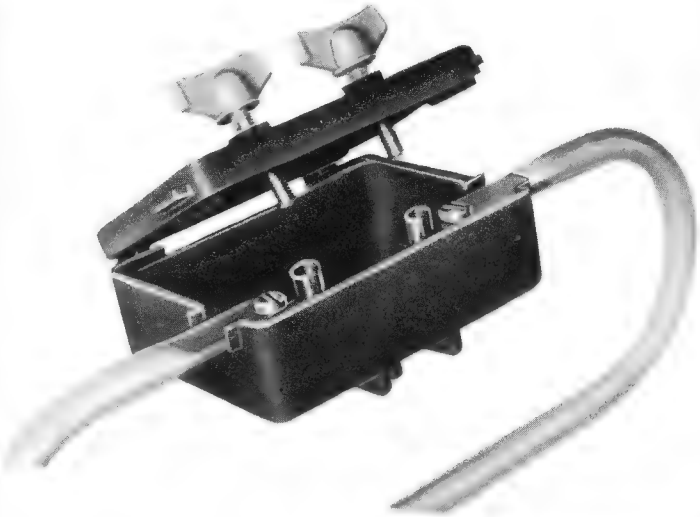


Bild 11. Zum leichteren Ablesen wird um die dekadische Zählröhre EZ 10 B ein Ziffernring gelegt

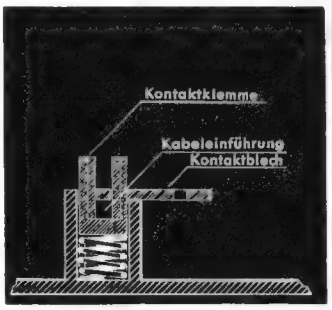
neu

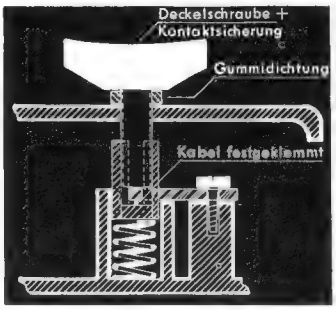
dipola



- kinderleichte Montage
- ohne Werkzeug
- noch schneller
- noch sicherer

Gebrauchsmuster angem.





Bitte besuchen Sie uns
Hannover-Messe 1962
Halle 11 Stand 24

dipola

WERKSTÄTTEN FÜR ELEKTROMECHANISCHE ERZEUGNISSE
WOLFGANG ERNST
BAD GANDERSHEIM ACKENHAUSEN
POSTFACH 100 TELEFON 1038

neu bei SENNHEISER electronic

mikroport Junior

Neben diesem drahtlosen Mikrophon für den Tonband-Amateur, das bereits durch die Fachpresse beschrieben wurde, zeigen wir zur Messe in Hannover u. a. weitere interessante Neuheiten.

neu — HF-Kondensator-Mikrophone mit Zubehör

neu — Tauchspulen-Mikrophone für Industrie u. Handel

neu — Magnetische Kleinst-Mikrophone

neu — Meßgeräte für Labor und Fertigung

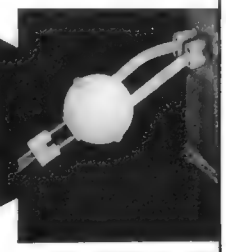
Besuchen Sie uns bitte in Halle 11, Stand 30

SENNHEISER electronic
BISSENDORF/HANNOVER

Schon seit Jahren . . .

. . . haben sich Antennenanlagen mit ASTRO-Einbau-Bandweichen bewährt!

jetzt neu: Einbau-Bandweiche BZX mit koaxialem Ein- und Ausgang



jetzt verbessert: Empfänger-Bandweiche EZ mit Stekkerbuchsen f. Antenneneingang, daher kein Verwechseln der Eingänge UHF und VHF

Informieren Sie sich in Hannover über die Neuheiten an unserem Stand 49, Halle 11

ASTRO

Adolf Strobel
Fabrik für Antennen und Zubehör
BENSBERG/KÖLN
Postfach 67

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

34. Jahrg. 1. Mai-Heft 1962 Nr. 9

Messeheft Hannover

Inhalt: Seite

Leitartikel

Hannover-Messe 1962: Unverdrossener Fortschritt 209

Das Neueste

Tasten für sechs Programme 210
Taschensuper der Zukunft 210
Ausstellungs- und Beratungsstand für den Funkstörungs-Meßdienst 210
Auskunftsstelle des Deutschen Normen-Ausschusses 210

Technik von morgen

Der Zug zur Miniaturtechnik 211
Stereofonie im Rundfunk 213
Elektronische Musik 215
Radaranlagen auf Flugplätzen 217
Die Zukunft des Amateur-Kurzwellen- und Ultrakurzwellen-Funks 219
Transistoren im Fernsehempfänger 221
Der Transistor als parametrische Diode 222

Aus dem Ausland

Radio- und Fernsehempfänger auf dem Prüfstand der Öffentlichkeit 224

Technik von heute

Die Fernsehempfänger des Jahrgangs 1962/63 227
Eine Fernsehempfänger-Serie des neuen Jahrgangs 229
Neue Vorstufe für Fernseh-Kanalschalter 232
Regelröhren für Fernsehempfänger 234
Störungen beim UHF-Fernsehempfang durch die Störstrahlung anderer Fernsehempfänger 236
Antennenanlagen für das Zweite Programm 237
Elektrolumineszente Skalenbeleuchtung von Fernseh- und Rundfunkempfängern 239
Individuelle Lautstärke-Einstellung für Lautsprecher und Kopfhörer 240
Einfache Wechselsprechanlage 240

Gerätebericht, Schallplatte und Tonband

Optacord 412, ein Universal-Tonbandgerät 241
Schallplatten für den Techniker 243

Schaltungssammlung

Tonbandgerät Optacord 412 242

Meßtechnik

Neuer UHF-Generator mit Modulations- und Netzteil 244
Phasenschieber-Brücke 244

Elektroakustik

PPP-Verstärker mit Aussteuerungsanzeige mit Schalt-Entzerrer 248
Transistor-Eingangsstufe für Tonbandgerät 248

Werkstattpraxis

Transistor-Oszillator setzt zeitweise aus 245
Pfeifen und Blubbern eines Transistorgerätes 245
Netzgerät für Transistor-Versuche 245
Vermeiden von Induktions-Brummen .. 245
Rutschende Riemen in Tonbandgeräten 245

RUBRIKEN:

Leserdienst 246
Fachliteratur 246
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft 247
Persönliches 247

Hannover-Messe 1962

Unverdrossener Fortschritt

Messen sind Barometer sowohl der technischen Weiterentwicklung als auch des wirtschaftlichen Zustandes. Das gilt vollends für das größte Messe-Ereignis in Europa und – vielleicht – in der ganzen Welt. Zumindest was die Technik angeht ist die Hannover-Messe ein getreues Spiegelbild der Entwicklung nicht zuletzt unserer eigenen Volkswirtschaft. Erinnern wir uns zurück: etwas magerer und wesentlich schlechter gekleidet als heute streiften wir 1947 durch die 30 000 qm Hallenraum in Hannover-Laatzen und ergingen uns im 8000-qm-Freigelände; man zählte 1300 Aussteller, darunter keinen einzigen aus dem Ausland.

Heute werden uns in Hannover über 5400 Aussteller (darunter mehr als 1100 aus dem Ausland) empfangen, und wir können uns die Beine in 20 Hallen mit 353 000 qm Fläche müde laufen. Freilich werden es unsere Leser wie schon in den Vorjahren vorzugsweise in den Hallen 10 bis 13 tun. Hier hat sich bei der Standverteilung wenig geändert; die Elektroindustrie in ihrer Gesamtheit hat zwar Bedarf an weiteren 10 000 qm Hallenraum angemeldet, aber noch nicht zugesagt erhalten. Als Zeichen der Zeit sei vermerkt, daß das gesamte Messegelände (880 000 qm) inzwischen ebenso groß geworden ist wie die Parkplätze – oder umgekehrt, was auf das gleiche herauskommt. 44 000 Kraftwagen finden Platz.

Soviel zum Rahmen. Technisch erwartet uns der unverdrossene Fortschritt, der unsere Branche seit Jahren auszeichnet. Ein Schlagwort lautet *Transistorisierung durch die Hintertür*. Fast unbemerkt dringt der Transistor in den Fernsehempfänger ein, zuerst in die Ton-Zf-Stufe und dann in die automatische Feinabstimmung, vielleicht auch schon in die Bild-Zwischenfrequenz und in die Ablenkstufe sowie in den UHF-Tuner. Der Weg führt mit Sicherheit zur Volltransistorisierung der Fernsehempfänger, wenn das auch das Fernziel und daher erst in einigen Jahren erreichbar ist. Einer der Gründe für die jetzt beginnende Entwicklung, die ihre Parallele im Rundfunkgerät findet, ist der Preisrückgang für Hf-Transistoren. Sehr zum Leidwesen der Produzenten werden serienmäßige UKW-Transistoren oft schon zu niedrigeren Preisen gehandelt als entsprechende Elektronenröhren. Für die Hersteller, die zumeist Röhren und Transistoren zugleich liefern, ist diese Übergangszeit schwierig und nervös machend.

Fernsehgeräte präsentieren sich in der Halle 11 mit allerlei Fortschritten. Der Bedienungskomfort ist gewachsen, ohne bereits das Optimum erreicht zu haben; es gibt tragbare Modelle und einige Typen mit der 47-cm-Bildröhre. Näheres ist an anderer Stelle dieses Heftes nachzulesen.

Vom Rundfunkgerät ist wenig zu melden; Neuheiten wie etwa UKW-Scharfabstimmung durch Automatik und die Teil-Transistorisierung auch des netzbetriebenen Empfängers dürften erst Mitte des Jahres veröffentlicht werden. Unsere Reise- und Taschensuper-Hersteller zeigten ihre Modelle bereits; sie haben alle Hände voll zu tun, um sich auf den Auslandsmärkten, zum Teil aber auch im Inland, der japanischen Konkurrenz zu erwehren.

Die Antennenindustrie ist wach und reaktionsschnell wie immer. Allerdings ist man hier nicht mehr bereit, alle Karten zu früh auf den Tisch zu legen, so daß man die Stände dieses Industriezweiges besuchen muß und sich nicht auf Vorberichte allein verlassen darf. Im Vordergrund stehen Autoantennen, verbesserte UHF-Antennen und mancherlei neue Verstärker und – wie immer – eine Unzahl Verbesserungen am Zubehör.

Weiterentwicklungen verspricht auch der halb-kommerzielle Sektor, wozu handliche und billige Fernsehkameras, drahtlose Fernsteuerungen für den Modellsport und drahtlose Übertragungseinrichtungen für den Tonbandamateur gehören. Übrigens bemerkt man einen vielversprechenden Wettbewerb zwischen den „drahtlosen Mikrofonen" und dem batteriegespeisten Transistor-Tonbandgerät.

Der kommerzielle Sektor steht im Zeichen des Transistors. Logische Baugruppen und Zubehör für automatisierte Anlagen bedienen sich fast nur noch des Halbleiters, wobei die Miniaturisierung der Schaltungen erst in den Anfängen steht, zumindest ist sie in der Praxis nicht halb so weit wie die diversen technischen Veröffentlichungen vermuten lassen.

Dieses Sonderheft zur Hannover Messe wird versuchen, unseren Lesern die Entwicklungen von heute und die von morgen gleichermaßen vorzustellen; weder fehlt die handfeste Fernsehgeräte-Schaltungstechnik, noch fehlen die Ausblicke auf die Halbleitertechnik für hohe und höchste Frequenzen und auf die Rundfunk-Stereofonie. Das Thema „Farbfernsehen" klammerten wir aus, denn noch ist die Entscheidung über die künftige europäische Farbfernsehnorm nicht gefallen.

Karl Tetzner

Unsere Titelgeschichte

Tasten für sechs Programme

UHF-Kanalwähler und UHF-Tuner – sinnreich mit einem Tastensatz kombiniert –, das ergibt das Abstimmungsaggregat der neuen Telefunken-Fernsehempfänger 1962/63! Voraussetzung hierfür war der NSF-Kanalwähler Typ 128 mit Variometerabstimmung. Bei ihm werden die Fernsehbereiche I und III durch geradliniges Verschieben eines Satzes von hintereinander angeordneten Abstimmkernen durchgestimmt. Dabei wird von Bereich I auf Bereich III mit Hilfe eines Schiebeschalters umgeschaltet. Der kurze Hub von nur rund 10 mm für die Variometerkerne ermöglicht es, mit einer drehbaren Metallfahne, etwa ähnlich einem Schlüsselbart, die Abstimmung zu betätigen. Das Prinzip ist ungefähr das gleiche, wie es von der mechanischen Drucktastenabstimmung bei Autosupern seit langem bekannt ist.

In Bild 1 wird es stark vereinfacht dargestellt. V ist das aus dem Kanalwähler herausragende Variometer - Abstimmelement. Es liegt federnd an der drehbaren Metallfahne F an. Von der anderen Seite her kann man den Tastenstößel St mit Hilfe der Taste T dagegendrücken. Dabei wird der Drehknopf der Feinabstimmspindel A frei. Diese Spindel ist teleskopartig mit dem Tastenstößel St verbunden, so daß sich zunächst die gesamte Tastenmechanik eindrücken läßt, der Drehknopf A dann jedoch federnd in die Grundstellung zurückgeht. Stößel und Tastenkopf T bleiben dagegen eingerastet. Mit der feingängigen Gewindespindel A wird nun erstmalig der Sender sauber abgestimmt, wobei sich also der Tastenstößel St in die richtige Lage dreht. Bei diesem Vorgang wird, um eindeutig abgleichen zu können, die automatische Feinabstimmung ausgeschaltet. Die so erhaltene mechanische Abstimmung ist damit „gespeichert". Sie allein ergibt bereits eine hohe Wiederkehrgenauigkeit. Die wieder in Betrieb gesetzte Nachstimmautomatik gleicht etwa auftretende Restfehler vollständig aus.

Für die VHF-Bereiche sind drei solcher Abstimmtasten vorhanden. Die Fahne F ist entsprechend breit ausgebildet. Um die beiden Bereiche I und III zu unterscheiden, befindet sich an jeder Taste ein zusätzlicher Schalthebel mit zwei Stellungen. Dieser Hebel betätigt beim Drücken der Taste über ein Gestänge den Schiebeschalter des Kanalwählers. Der Hebel ist erstmalig, z. B. beim Kauf des Gerätes vom Service-Techniker, auf Bereich I oder III einzustellen. Die zugehörige Taste ist dann also entweder für I oder III abstimmbar.

Das gleiche Prinzip der drehbaren Fahne wird auch beim UHF-Tuner angewendet. Hier ist jedoch eine Drehbewegung auszuführen, um den UHF-Drehkondensator durchzustimmen. Bild 2 zeigt die Abwandlung. Starr mit der Metallfahne F ist ein Zahnsegment S verbunden. Es greift in ein Zahnrad Z ein, das unmittelbar auf der Drehkondensatorachse sitzt. In Bild 2 ist etwa die Endstellung skizziert. In Ruhestellung dreht eine Feder das Zahnsegment S um etwa 45° nach rechts und den Drehkondensator in die Anfangsstellung. Mit der Feinabstimmspindel A kann der gesamte UHF-Bereich durchgestimmt und eine beliebige Einstellung gespeichert werden. Drei solcher UHF-Tasten geben die Möglichkeit, in ferner Zukunft ein drittes und sogar viertes Programm auf Tasten zu legen.

In einer weiteren Ausbaustufe soll dieses Tastenaggregat mit einer Magnet-Automatik versehen werden, um es über ein Kabel bedienen zu können. Vom Sessel aus kann man dann (so vorhanden) sechs verschiedene Fernsehprogramme wahlweise einschalten. *Limann*

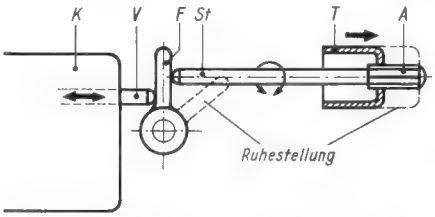


Bild 1. Stark vereinfachtes Prinzip der Tastenstößelmechanik beim Telefunken-Fernsehempfänger-Abstimmaggregat für den VHF-Teil; K = Kanalwähler, V = verschiebbarer Variometerkern, F = drehbare Betätigungsfahne, St = Tastenstößel, T = Tastenkappe, A = Abstimmspindel

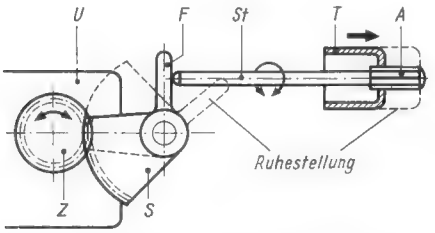


Bild 2. Stark vereinfachte Mechanik der UHF-Abstimmung; U = UHF-Tuner, Z = Zahnrad auf der Drehkondensatorachse, S = Zahnsegment, übrige Bezeichnungen wie in Bild 1

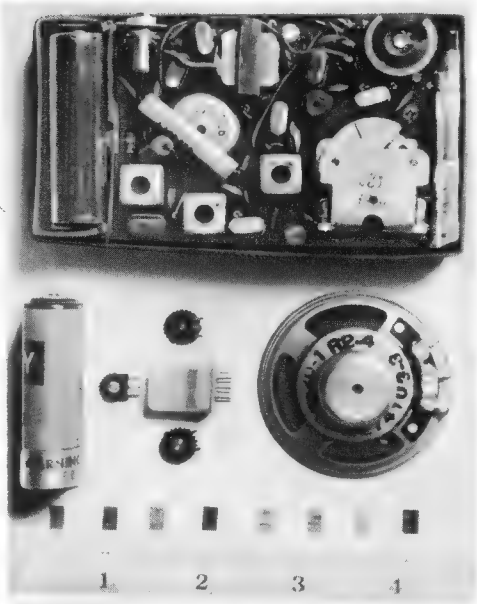
das neueste

Taschensuper der Zukunft

Im unteren Teil des Bildes sind die Einzelteile eines Rundfunk-Taschensupers von übermorgen zusammengestellt. Die Batterie und der Lautsprecher entsprechen noch immer unseren heutigen Ausführungen. Dagegen ist die eigentliche Schaltung zu einem funktionellen elektronischen Block (im Zentrum) zusammengeschmolzen, zusammengefügt aus acht geätzten und beschichteten Silizium-Moduln nach der Technik der Molekular-Elektronik (am unteren Rand). Die drei Einstell-Elemente mit den Rändelknöpfen in der Mitte betätigen Lautstärke, Abstimmung und Hf-Empfindlichkeit.

Im oberen Teil des Bildes ist ein handelsüblicher Taschen-Transistor-Empfänger zum Größenvergleich gezeigt. Der Maßstab ist in Zoll geeicht (1 Zoll = 25,4 mm, 4 Zoll = 101,6 mm).

Es ist offensichtlich, daß die Schaltungstechnik mit Hilfe der (heute noch sehr teuren) Molekular-Elektronik zu erstaunlich geringen Größenabmessungen gelangt, während die Verkleinerung von Lautsprecher und Batterie nicht Schritt halten kann. Allerdings erklären die Ingenieure des Halbleiter-Forschungsinstituts von Westinghouse, die den Funktionsblock entwarfen, daß die Fortschritte in der Entwicklung eines in der Größe dazu passenden Lautsprechers „ermutigend" seien.



Oben ein handelsüblicher Taschen-Empfänger mit sieben Transistoren, darunter die Einzelteile des Taschensupers der Zukunft mit einer zum Funktionsblock zusammengeschmolzenen Schaltung (Foto: Westinghouse Electric Co.)

Ausstellungs- und Beratungsstand für den Funkstörungs-Meßdienst

Eine ständige Einrichtung auf der Hannover-Messe ist der Ausstellungs- und Beratungsstand *Funkstörungs-Meßdienst* der Deutschen Bundespost im Obergeschoß der Halle 11, Stand 1414. Den Besuchern wird hier ein Überblick über den neuesten Stand der Funk-Entstörungstechnik gegeben. Außerdem können sich Interessenten über Fragen des Fernsehempfangs im Bereich IV/V informieren.

Erfahrene Beamte des Funkstörungs-Meßdienstes führen weiterhin auf Meßplätzen kostenlos Funkstörspannungs- und Störfeldstärke-Messungen nach den Leitsätzen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) durch. Die Hersteller von Elektrogeräten können hierbei feststellen, ob ihre Erzeugnisse die Grenzwerte für Funkstörspannung und Störfeldstärke gemäß den VDE-Bestimmungen 0875/12.59 einhalten.

Auskunftsstelle des Deutschen Normenausschusses

Auf der Deutschen Industrie-Messe in Hannover hat der Deutsche Normenausschuß (DNA) eine Auskunftsstelle in Halle 7, Stand Nr. 411/511, eingerichtet. Den Besuchern ist dort Gelegenheit gegeben, das Deutsche Normenwerk mit über 11 000 DIN-Normen und Norm-Entwürfen einzusehen und sich über den Stand der Übersetzungen deutscher Normen sowie über Auslandsnormen und internationale Normungsarbeiten zu unterrichten. Die Beuth-Vertrieb GmbH wird die gesamte Normungsliteratur auslegen und Bestellungen entgegennehmen.

Firmen, die bisher noch nicht Mitglied des Deutschen Normenausschusses sind, können sich dort unverbindlich über Bedingungen und Vorteile einer Mitgliedschaft im DNA informieren. Mitgliedschaftsdrucksachen stehen allen Interessenten kostenlos zur Verfügung. Dozenten und Schüler Technischer Lehranstalten werden auf Wunsch ausführlich über die Förderungsmaßnahmen des DNA zur Einführung der Normen in den Unterricht – insbesondere über die Preisermäßigung beim Bezug von Normblättern und DIN-Taschenbüchern – beraten.

Weitere zehn Jahre „Magnetophon"

Um weitere zehn Jahre ist die Schutzdauer des Warenzeichens *Magnetophon* für alle Telefunken-Magnetton-Geräte verlängert worden.

Die Abmessungen elektronischer Geräte und Baugruppen wurden in den letzten Jahren stetig verkleinert. Dabei boten die gedruckten Schaltungen, Transistoren und Kleinstbauelemente die notwendige Voraussetzung. Es konnten die Raum- und Gewichtsverhältnisse um rund den Faktor 10 verkleinert werden. In jüngster Zeit hat die Mikro-Elektronik noch eine Verkleinerung um weitere zwei Zehnerpotenzen gebracht. Gegenüber der herkömmlichen Technik mußten völlig neue Wege beschritten werden.

DR. ULRICH KIRSCHNER, München

Zug zur Miniaturtechnik

Noch winziger – um zwei weitere Zehnerpotenzen

Der Zug zur Miniaturtechnik hat verschiedene Gründe. Zunächst war es der mit dieser Technik erzielbare Raum- und Gewichtsgewinn. In der breiten Öffentlichkeit zeigen sich diese Erfolge in der Verkleinerung der kommerziellen Geräte wie auch der Rundfunk- und Fernsehgeräte oder der Geräte des mobilen Funks, um nur einige bekannte Entwicklungen anzuführen. Aber auch auf verschiedenen anderen Gebieten war der Raumgewinn sehr erwünscht. In der Weitverkehrstechnik zum Beispiel hatte die Mehrfachausnutzung der einzelnen Übertragungswege ein starkes Anwachsen der erforderlichen Umsetzungs- und Übertragungseinrichtungen zur Folge, so daß die einzelnen Verstärkerämter bei der herkömmlichen Technik riesige Ausmaße angenommen hätten. Ein markantes Beispiel sind auch die elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bei denen auf kleinstem Raum eine große Zahl von Funktions-, Steuer- und Recheneinheiten untergebracht werden muß. Begrüßt wird naturgemäß die Raum- und Gewichtsersparnis bei Flugzeugen; während die elektronischen Anlagen in Flugzeugen früher etwa 2000 Bauelemente enthielten, sind heute hierfür 150 000 erforderlich. Noch zwingender sind die Forderungen zur Miniaturisierung in der Raketen- und Satellitentechnik. Hier wirkt sich die Raumersparnis bei den Steuerungs- und Übertragungseinrichtungen direkt in der Dimensionierung der Antriebssätze aus.

Den Einrichtungen für Raumfahrzeuge kam ein weiterer Vorteil der Miniaturtechnik, nämlich ihre hohe Betriebszuverlässigkeit, zugute. Während bei einem Nachrichtengerät schlimmstenfalls eine Anzahl von Gesprächen ausfällt, kann der Ausfall von Steuereinrichtungen in Raketen unter Umständen sehr schlimme Folgen haben. Wenn bei aktiven Satelliten Übertragungseinrichtungen versagen, die nie mehr repariert werden können, kann der gesamte Aufwand umsonst gewesen sein.

Weitere bestechende Vorteile der Miniaturtechnik liegen in der hohen Empfindlichkeitssteigerung durch Vergrößerung des Störabstandes, insbesondere des Rauschabstandes, in der Verbesserung der Übertragungsgüte, in dem geringeren Leistungsbedarf, in der Vereinheitlichung der Schaltungen und deren Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Anwendungsgebiete. Aber auch fertigungstechnische Gesichtspunkte, nämlich wesentlich wirtschaftlichere Herstellungsverfahren, spielen eine große Rolle.

Gegenüber der klassischen Verdrahtung mit ihrer relativ hohen Fehlerhäufigkeit, bedingt durch kalte Lötstellen, Verschaltungen usw., brachte die gedruckte Schaltung wesentliche Vorteile: Neben der offensichtlichen Raum- und Gewichtsersparnis waren es die Übersichtlichkeit und leichte Zugänglichkeit der Bauelemente sowie die genaue Reproduzierbarkeit, Gleichmäßigkeit und Konstanz der elektrischen Daten bei gleichzeitiger Verringerung der Toleranzen, die mit flexiblen, verdrahteten Schaltungen nie zu erreichen sind, und damit die hohe Betriebszuverlässigkeit. Dazu kommt noch die Möglichkeit der vollautomatisierten Fertigung nicht nur von Einzelteilen, sondern auch von kompletten Schaltungen in großen Stückzahlen.

Während die gedruckte Schaltung für Serienfertigung die beste Lösung darstellt, wurde von Siemens für die Sonderfertigung im Rahmen von Neuentwicklungen ein gleichwertiges neues Verfahren, *die geschriebene Schaltung*, entwickelt. Mit diesem Verfahren können Verdrahtungen beliebiger Art automatisch hergestellt werden, die in der Anordnung zwar der gedruckten Schaltung ähneln aber bei kleinen Stückzahlen wirtschaftlicher sind. Bei diesem Verfahren werden handelsübliche Kupferdrähte verwendet. Photochemische Vorarbeiten sind dabei nicht erforderlich. Wenn größere Querschnitte gefordert werden, ist eine wesentlich engere Teilung bei der Leiterführung möglich, wie dies bei der gedruckten Schaltung wegen der hier notwendigen breiten Leitungsbänder nicht erreichbar ist. Zudem können sogar bei laufender Fertigung noch Verdrahtungsänderungen durchgeführt werden.

Der Leitungsdraht wird in schreibähnlichen Bewegungen – daher die Bezeichnung „geschriebene Schaltung" – maschinell

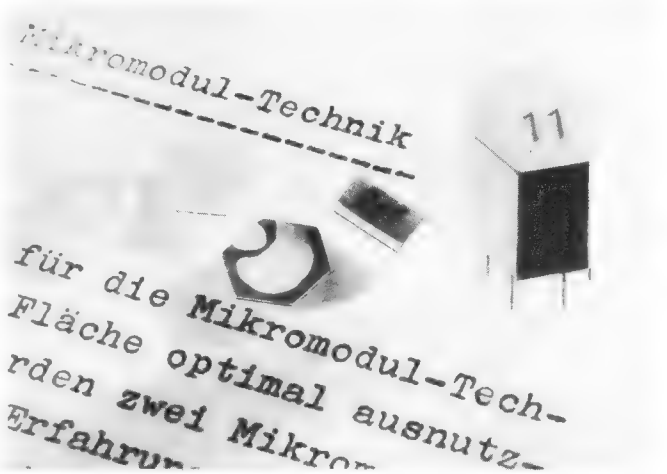


Bild 1. Mit der Mikromodultechnik kann ein Raumgewinn von 1 : 10 gegenüber der Bauweise mit Kleinstelementen erzielt werden. Links im Bild die einzelnen Mikromodulplättchen, rechts daneben das Mikromodul fertig vergossen

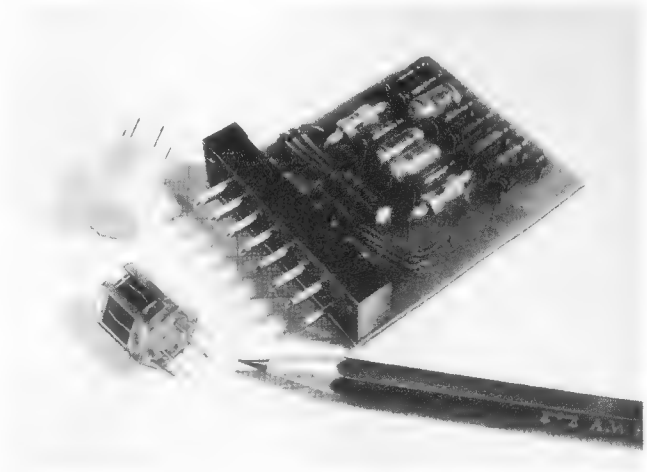


Bild 2. Zwei Mikromodul-Bausteine im Vergleich zu einem Baustein mit gleichen Funktionen in der herkömmlichen Schaltungstechnik. Die MM-Bausteine (links) entsprechen dem in Bild 1

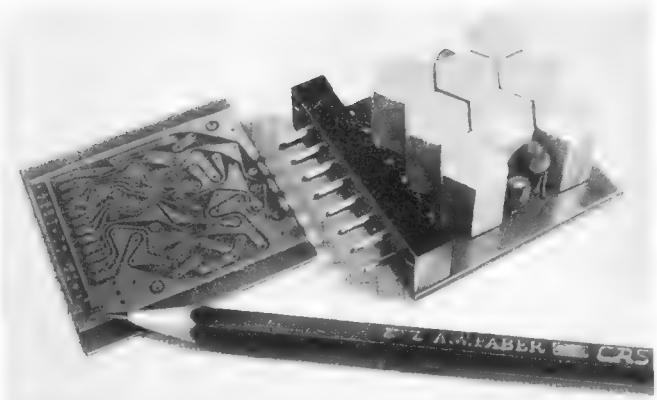


Bild 3. Mehrere Mikromodul-Bausteine sind auf einer gedruckten Schaltplatte vereinigt

verlegt und befestigt. Die Leitungsführung verläuft wie bei der gedruckten Schaltung kreuzungsfrei. Wegen der kleinen Abmessungen der Stützpunktelemente sind auch enge Schaltanordnungen, z. B. ein 2,5-mm-Raster, möglich. Bei der Fertigung geschriebener Schaltungen werden die Löcher für die Stützpunkte im Takte der maschinellen Verdrahtung gebohrt, die Stützpunkte selbst gleichzeitig hergestellt und in die Trägerplatte eingesetzt, und zwar lassen sich alle Einstelloperationen und Auslösebefehle in einem Programm ausführen und durch ein Kontrollsystem überwachen, wobei mit einem Programm auch mehrere Schreibeinrichtungen gesteuert werden können.

Einen Fortschritt bei den gedruckten Schaltungen brachte ferner die *Mehrschicht-Technik*. Mit diesem Verfahren können bis zu vier Schichten übereinandergekittet werden. Um eine möglichst hohe Bauelementedichte zu erhalten, hat sich die *Modulbauweise* herausgebildet, eine dreidimensionale gedruckte Schaltung. Das Ziel dieser Bauweise besteht darin, vollständige Schaltungsgruppen herzustellen, auch im Hinblick darauf, daß sie meßtechnisch und funktionsmäßig besser überprüft werden können. Diese Technik, das Tinker-Toy-System, sollte zunächst einmal nur die Schaltungstechnik standardisieren und eine Automatisierung der Fertigung ermöglichen. Sie ist als Vorläufer der Mikromodultechnik zu bezeichnen, bei der sich erst der Zug zur Miniaturtechnik auswirkte.

Bevorzugt werden hierbei Miniatur-Bauelemente in flacher Bauform, wie keramische Scheibenkondensatoren, gedruckte Widerstände usw. Im übrigen wurden für diese Technik bereits spezielle Ausführungen von Transistoren sowie Spulen und Übertragern in Ferritbauweise usw. entwickelt. Die Einzelplatten tragen jeweils nur ein Schaltelement. Ausnahmen machen lediglich Widerstandsplatten mit maximal vier Widerständen in Form von Metallegierungen und Oxydschichten.

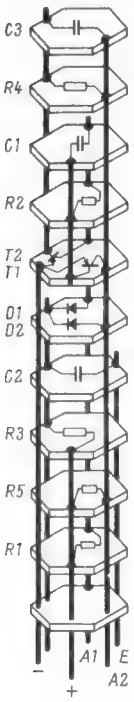
Die einzelnen Platten werden in Abständen von nur 0,2 mm übereinandergestapelt. Daraus ist zu erkennen, daß die geforderten mechanischen Toleranzen (Plattendicke, Durchwölbung usw.) sehr eng liegen müssen, nämlich kleiner 0,025 mm. Seitlich sind metallisierte Kerben für die elektrischen Querverbindungen angebracht. Diese fixieren zugleich auch die Distanz der einzelnen Scheiben. Auf diese Weise entstehen komplette Schaltkreise (Module). Zum Schutz gegen Feuchtigkeit und zur Vergrößerung der mechanischen und elektrischen Stabilität werden die Module mit Kunstharz vergossen. Zur Vervollständigung der gesamten Schaltungen werden die Module entweder in gedruckte Schaltungen eingebaut oder unter Einfügen von Verbindungsplatten zu *Funktionsketten* aneinandergereiht. Mit dieser Bauweise ist eine Packungsdichte von 20 Bauelementen/cm³ (B/cm³) zu erzielen. Bisher wurde allerdings erst eine Dichte von 11 B/cm³ erreicht, weil die Kleinstbauelemente in der Breite gesehen noch nicht auf diese Bauweise abgestimmt sind. Außerdem ist der Flächenwirkungsgrad, das heißt das Verhältnis der verfügbaren zur genutzten Fläche, nur etwa 30 %. Die Nutzfläche eines Modulplättchens hängt eng mit der Zuverlässigkeit des Bauelementes zusammen.

Es gibt zwei Ausführungsformen, die *rechteckige* und die *wabenförmige* Form. Die wabenförmigen Modulplättchen ermöglichen wegen der Annäherung an die Kreisform die dichteste Packung auf ebenen Montageplatten schon deshalb, weil Bauelemente, wie Spulen, Batterien usw., normalerweise zylinderförmig sind. Ein weiterer Vorteil der sechseckigen Wabenform liegt darin, daß man durch Verdrehen und Wenden mit neun Kontaktkombinationen auskommt, während man bei der viereckigen Form zwölf Varianten braucht.

Einen weiteren Fortschritt brachten die *Kombinationsplatten* mit jeweils mehreren Schaltelementen auf einer Platte. Dadurch erreichte man, daß jede Platte eine prüffähige Schaltkombination enthält. Mit Hilfe einer speziellen Aufdampftechnik werden Eigenschaften und Funktionen durch die Zusammensetzung der einzelnen aufgetragenen Schichten erzielt. Man verdampft im Vakuum wahlweise leitendes, halbleitendes oder dielektrisches Material und bringt es mit Hilfe von Schablonen in dünnen Schichten in den gewünschten Formen und Folgen auf die Plättchen auf. Je nach dem „Mischungsverhältnis" können theoretisch alle gewünschten bekannten elektrischen Eigenschaften, vor allem RC-Kombinationen, erzielt werden. Dadurch, daß die zum Aufdampfen notwendigen Gasstrahlen ähnlich wie Elektronenstrahlen im Vakuum abgelenkt werden können, kann die Zusammensetzung der Schichten und ihre Stärke programmiert und eine weitgehend automatisierte Fertigung ermöglicht werden.

Diese Systeme sind bereits eine Kombination der Mikro-Modultechnik und der *integrierten Schaltung*. Bei der integrierten Schaltung macht man sich bewußt von der Vielzahl der Lötstellen und von überflüssigen Schaltdrähten frei. Die Träger des elektrischen oder magnetischen Feldes sowie der Leitungsmechanismus bilden eine unlösbare Einheit. Verbindungsleitungen fallen durch Aneinanderreihen der einzelnen Bauelemente vollständig weg oder werden, wenn dies nicht möglich ist, im gleichen Arbeitsgang mit aufgebracht. Kennzeichnend für diese Technik ist die weitgehende Verwendung von Aufdampf-, Druck- und Ätzverfahren. Ausgehend von einer Grundplatte, meist aus Keramik, werden Leitungszüge, Widerstandsbahnen, Kapazitätsbeläge usw. aufgebracht, wobei Bauelemente, wie Spulen, Halbleiterbauelemente usw., als „Fremdkörper" in die Platte eingesetzt und durch aufgedampfte Leitungen mit der übrigen Schaltung verbunden werden. Hierfür können keine modifizierten Bauelemente der klassischen Technik übernommen werden, sondern man mußte vollkommen neue Herstellungsverfahren entwickeln. Für jeden speziellen Schaltkreis ist ein eigener Fertigungsprozeß notwendig. Mit integrierten Schaltungen konnten Packungsdichten von 200 B/cm³ erreicht werden, gegenüber der Mikro-Modultechnik also ein weiterer Raumgewinn um den Faktor 10.

Ein letzter Schritt sind die *Festkörperschaltkreise*. Man spricht hierbei von Molekular-Elektronik, weil tatsächlich Schichten hergestellt werden, deren Dicke vergleichbar ist mit den Abmessungen von großen Molekülen. Diese Technik basiert auf gänzlich anderen Prinzipien. Sie hat keine Ähnlichkeit mehr mit der konventionellen Technik und dem Aufbau bekannter elektronischer Geräte. Hierbei werden nicht nur einzelne Bauelemente, sondern ganze Schal-



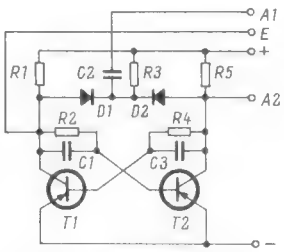
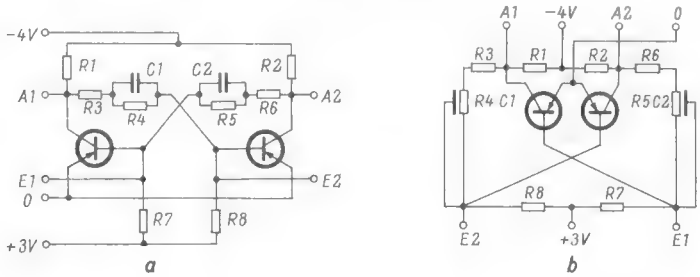


Bild 4. Aufbauschema und Schaltung einer bistabilen Kippstufe in Form eines Sechseck-Mikromoduls



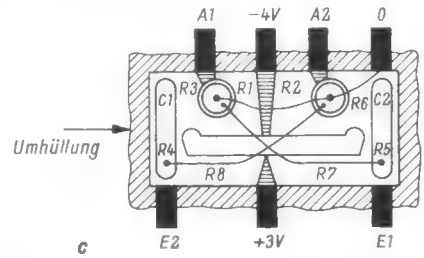


Bild 5. Schaltung und Aufbauprinzip einer bistabilen Kippstufe als Festkörperschaltkreis: a = konventionelles Schaltbild, b = Schaltung a, umgezeichnet entsprechend der praktischen Ausführung c

Zur Technik von morgen gehört zweifelsfrei auch der Stereo-Rundfunk. Nachdem die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde FCC nach langwierigen Vorversuchen ein Verfahren für die USA freigegeben hat, lag es nahe, diese Methode, die wir unseren Lesern schon mehrfach erläutert haben, auch auf ihre Anwendungsmöglichkeit im europäischen Raum hin zu untersuchen. Das ist inzwischen geschehen und das Institut für Rundfunktechnik, Hamburg, lieferte wesentliche Beiträge dazu. Wir haben daher einen Mitarbeiter des IRT gebeten, die dabei auftretenden Probleme einmal zusammenfassend zu behandeln. Der nachfolgende Beitrag befaßt sich vorzugsweise mit der Sendeseite. Das ist kein Nachteil, denn über die Konstruktion der Stereo-Adapter haben wir in den zurückliegenden Heften der FUNKSCHAU mehrfach berichtet.

ECKHARD PAULSEN, Institut für Rundfunktechnik, Hamburg

Stereofonie im Rundfunk

Amerikanisches Verfahren in europäischer Anwendung

Es besteht die Aussicht, daß die Union Européenne de Radiodiffusion (UER) die Annahme des in USA bereits von der FCC genehmigten Stereo - Übertragungs - Verfahrens empfehlen wird. Dieses Verfahren beruht auf gemeinsamen Vorschlägen der amerikanischen Firmen Zenith und General Electric Co. und arbeitet mit einem amplitudenmodulierten Hilfsträger von 38 kHz, der unterdrückt wird, während eine Pilotfrequenz von 19 kHz übertragen wird. In Europa ist vorgesehen, das Verfahren ohne SCA-Signal (Hilfsträger für ein zusätzliches monofones Programm) zu verwenden. Die UER hatte in Europa mehrere Verfahren untersuchen lassen, wobei sich das soeben erwähnte FCC-System und das Verfahren nach Crosby (mit frequenzmoduliertem Hilfsträger, dem 15 kHz des zulässigen Gesamthubes von 75 kHz zugeteilt werden) als die besten erwiesen. Bei beiden Verfahren ist die Verminderung der Empfangsqualität bei monofonem Empfang zu vernachlässigen. Die sonstigen Vorteile beider Methoden liegen zwar in verschiedenen Richtungen; sie sind aber insgesamt von untergeordneter Bedeutung. Daher sind die Chancen des FCC-Verfahrens beträchtlich, denn seine Einführung stellte eine Weltnorm für den stereofonen Rundfunk in Aussicht.

Wenn das FCC-Verfahren kommt

Als wesentliche Forderung an ein Stereo-Übertragungsverfahren gilt, daß der monofone Empfang des Senders durch die Stereo-Ausstrahlung nicht oder nur unwesentlich verschlechtert werden darf. Mehrere Punkte können eine Verschlechterung des Mono-Empfangs verursachen:

a) Der Nutzhub – das ist für den Mono-Empfang das Mitten-Signal – muß wegen der zu übertragenen Hilfsfrequenz verringert werden.

b) Da die beiden Stereo-Seitensignale A und B zumindest teilweise voneinander unabhängig sind, also nicht vollständig in Wechselbeziehung stehen, ist das Mittensignal M kleiner als die arithmetische Summe von A und B. Aus Aussteuerungsgründen kann sich dadurch für den Mono-Empfang ein weiterer Verlust an Nutzhub ergeben.

c) Die *vorhandenen* Empfänger sind nicht optimal ausgelegt in der Bemessung von Bandbreite, Begrenzer und Diskriminator für den erweiterten Frequenzbereich, der sich bei der FCC-Norm jetzt von 30 Hz bis zu 53 kHz erstreckt, statt wie bisher von 30 Hz bis nur 15 kHz. Die Empfänger können dadurch störanfälliger werden.

Zu a) Die Pilotfrequenz von 19 kHz, die nach der FCC-Norm mit übertragen wird, moduliert den Sender mit einem Hub von 10 % des Gesamthubes, also mit 7,5 kHz. Nun soll jedoch der bisherige Maximalhub von 75 kHz erhalten bleiben; daher muß der Nutzhub um 10 %, also auf 67,5 kHz, verringert werden.

Zu b) Wenn das A-Signal voll ausgesteuert ist, während das B-Signal Null ist, dann wird der verfügbare Hub von 67,5 kHz voll ausgenutzt, und zwar zu 50 % durch das M-Signal, also im Gebiet bis 15 kHz, und zu 50 % durch das S-Signal im Gebiet 23 bis 53 kHz. Eine höhere Aussteuerung

---

Fortsetzung von Seite 212

tungen in schwierigen und verwickelten Arbeitsvorgängen buchstäblich „aus der Retorte gezogen". Bei einem Einkristall-Halbleiterblock, meist aus Germanium oder Silizium, neuerdings auch aus Gallium-Arsenid, erreicht man durch zonales Eindiffundieren von p- und n-dotierten Stoffen und durch Aufdampfen leitender oder isolierender Schichten, daß diese Zonen die elektrischen Eigenschaften von Widerständen oder Kondensatoren, von Dioden oder Transistoren erhalten. Die einzelnen Schaltelemente lassen sich nicht mehr unterscheiden, nur die elektrischen Wirkungen sind räumlich verteilt. Widerstände werden durch entsprechende Dotierung, Kapazitäten aus großflächigen pn-Übergängen gebildet. Diese *Funktionsblöcke* haben den Vorteil, daß infolge des Wegfallens zahlreicher Einzelkomponenten nur sehr wenig Anschlüsse und leitende Verbindungen hergestellt werden müssen und dadurch die Betriebssicherheit um Größenordnungen verbessert werden kann. Noch nicht gelöst ist das Problem der Erzeugung von Induktivitäten, so daß die Anwendung zunächst nur auf dem Gebiet der digitalen Rechenanlagen liegen wird, weil deren Schaltungen in erster Linie aus Widerständen und Kondensatoren aufgebaut sind.

Während bei gedruckten Schaltungen die Grenzen der Verkleinerung in dem Auflösungsvermögen der Ätz- und Drucktechnik sowie in Montageschwierigkeiten der Kleinstbauelemente liegen, sind es bei der Molekular-Elektronik die Fähigkeit, die Dotierung auf kleinstem Raum zu steuern und schließlich die Größe der Kristalle selbst. Deshalb ist es auch verständlich, daß bei dieser Technik die notwendigen Genauigkeiten und vor allem die Temperaturkoeffizienten noch nicht zufriedenstellend beherrscht werden.

Man kann bei diesen *Funktionsblöcken* nicht mehr von eigentlichen *Schaltungen* sprechen. Demzufolge sind die einzelnen Vorgänge nicht mehr mit Begriffen, wie Strömen, Spannungen usw., zu verstehen, sondern der künftige Elektronik-Ingenieur muß vollständig umdenken. Er hat nicht mehr mit Induktivitäten, Kapazitäten und Widerständen, mit Röhren, Transistoren und Dioden usw. zu rechnen, sondern er hat es mit dem Aufbau und der Zusammensetzung des Kristallgitters und mit atomphysikalischen Größen zu tun.

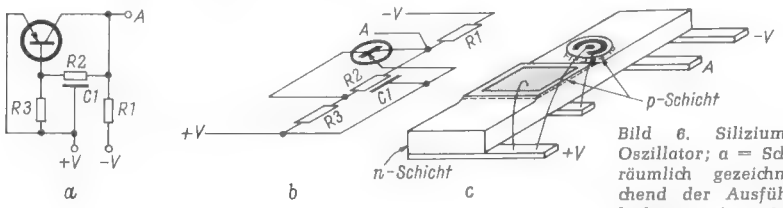
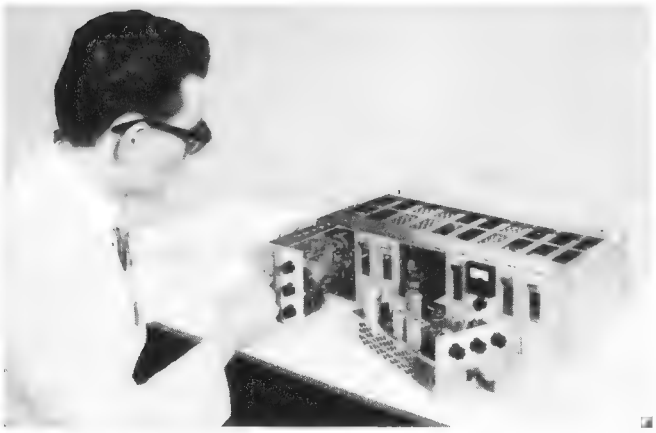


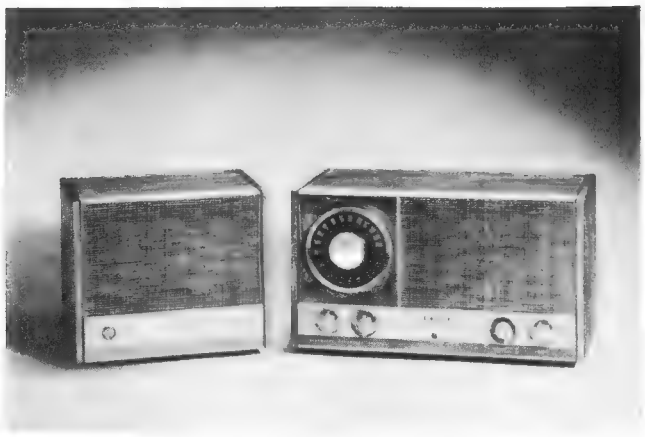
Bild 6. Silizium-Festkörper-Oszillator; a = Schaltbild, b = räumlich gezeichnet entsprechend der Ausführung c. Es bedeuten: A = Ausgang, n = n-leitendes Silizium, p = p-leitendes Silizium

Ein Beispiel hierfür ist ein *Festkörper-Gleichrichter*. Dieser wird als Funktionsblock mit drei getrennten Zonen dargestellt. Beim Anlegen der Netzspannung an die Widerstandszone 1 wird diese aufgeheizt. Die Wärme überspringt die Isolierzone 2, die nur elektrisch, aber nicht thermisch isoliert, erreicht die thermoelektrische Zone 3 und erzeugt hier unter Ausnutzung des thermoelektrischen Effektes eine elektrische Leistung. Die Spannung läßt sich bei korrekter Beherrschung des Materials der Zone 3 auf einen genauen Wert einstellen. Es ist keine Siebung notwendig, weil der Heizübergang innerhalb des Blockes völlig gleichförmig erfolgt. Man sieht aus diesem Beispiel, daß man, wenn man spezifisch physikalische Effekte ausnutzen will, diese genau kennen muß, um dann auf Grund der Analyse der Schaltfunktion deren physikalische Aufteilung auf die einzelnen Zonen vornehmen und deren Grenzen und Übergänge festlegen zu können.

Die Festkörpertechnik steht erst in ihren Anfängen und läßt noch viel erwarten. Durch sinnreiche Kombination der Aufdampf-, Ätz-, Legierungs- und Diffusions-Verfahren bietet sie noch viele neue und interessante Anwendungsmöglichkeiten. In der Molekular-Verstärkertechnik ist man bereits in das Atominnere hineingestiegen, indem man die Elektronen in ihren Bahnen beeinflußt und durch induzierte Emission Verstärkerwirkungen erzielt. Hierzu gehören die Entwicklung der *Mavar-*, *Maser-* und *Laser-Verstärker*. Bei den *Kernverstärkern* dringt man im Atom sogar auf den Kern selbst vor und nutzt den *Kernspin* und das *magnetische Kernmoment* für Verstärkungs- und Meßzwecke aus.



Der Grundig-Stereo-Rundfunk-Modulator, wie er für die derzeitigen Stereo-Rundfunk-Versuchssendungen des Instituts für Rundfunktechnik (Hamburg) verwendet wird



Der erste von Zenith entwickelte AM/FM-Tischempfänger mit Stereo-Teil. Die Umschaltung von Mono auf Stereo erfolgt bei Beginn einer Stereo-Sendung automatisch

ist unzulässig, weil sich dann Übersteuerungserscheinungen ergeben würden. Nun ist aber das M-Signal, statistisch betrachtet, nicht um 6 dB größer als das A- bzw. B-Signal, sondern nach Angaben von Crosby nur um 4 dB[1]). Das bedeutet bei monauralem Empfang theoretisch eine weitere Verschlechterung um 2 dB. Allerdings dürfte es nötig sein, noch genauere Untersuchungen anzustellen, um eindeutig belegte Zahlenwerte zu erhalten.

Zu c) Messungen an verschiedenen einkanaligen Empfängern haben gezeigt, daß die Störanfälligkeit des Empfängers für hohe Frequenzen zunimmt, und zwar um so mehr, je höher die modulierende Frequenz ist (sie liegt in unserem Fall zwischen 19 und 53 kHz) und je größer der zugehörige Frequenzhub ist. Die erhöhte Störanfälligkeit ist zur Hauptsache auf die für hohe Frequenzen kaum noch wirksamen Begrenzer zurückzuführen.

Ganz so schlecht, wie es hier zunächst scheint, werden die Verhältnisse jedoch nicht. Die unter a) und c) genannten Erscheinungen wirken sich, wie Untersuchungen zeigten, kaum aus. Dafür ist einerseits die Hubminderung von 1 dB zu gering, andererseits sind bei der FCC-Norm die niedrige Pilotfrequenz und deren geringer Hub günstig.

Die Bedingungen für Stereoempfang

Die bisherigen Betrachtungen gelten für den Mono-Empfang. Bei Stereo-Empfang sind die Verhältnisse anders, weil Störungen sowohl im M- wie auch im S-Kanal aufgenommen werden. Außerdem macht sich folgende Eigenschaft der Frequenzmodulation unangenehm bemerkbar: Bekanntlich ist der durch eine Störfrequenz hervorgerufene Frequenzhub proportional der Differenz von Störfrequenz und Nutzfrequenz. Eine Störfrequenz im oberen Teil des S-Kanals verursacht also ein wesentlich stärkeres Störgeräusch als eine Frequenz im M-Kanal. *Ein Zahlenbeispiel:* Eine Störfrequenz, die 2 kHz neben dem Träger liegt, möge einen Störhub von 100 Hz hervorrufen. Liegt die Störfrequenz – bei gleicher Störspannung – bei 40 kHz, so ergibt sich ebenfalls ein 2-kHz-Störton, aber der Störhub beträgt jetzt 2 kHz!

Daraus folgt, daß für Stereo-Empfang ein größerer Störabstand erforderlich wird, insbesondere, wenn die Störfrequenzen keinen größeren Abstand als 70 oder 80 kHz vom Nutzsender haben. Diese Störanfälligkeit wirkt sich in Sendernähe weniger aus, aber in entfernt liegenden Empfangsorten kann sie sich unangenehm bemerkbar machen.

[1]) Crosby; Compatible system of FM-multiplestereo transmission, Radio Instrum. Communic. Bd. 2 (1959), Nr. 1, S. 7...12

Eine gewisse Verbesserung wird sich mit Einführung des geplanten 100-kHz-Frequenzrasters nach dem Stockholmer VHF/UHF-Wellenplan ergeben. Dadurch fallen dann die Frequenzversätze von 50 kHz weg, die jetzt verschiedentlich bei UKW-Sendern angewendet werden und die beim Stereo-Empfang besonders unangenehme Störungen hervorrufen würden.

Eine weitere Verbesserung wäre möglich, wenn in den Stereo-Empfängern bessere Begrenzer und Diskriminatoren vorhanden wären. Dadurch ließe sich ein gut Teil des verschlechterten Störabstands wieder ausgleichen. Daß es heute bereits Empfänger gibt, die sich gegenüber den üblichen Ausführungen wesentlich günstiger verhalten, hat sich bei verschiedenen Untersuchungen gezeigt.

Zum Problem des Versorgungsbereiches kann zusammenfassend gesagt werden, daß die Einführung der FCC-Norm bei Mono-Empfang trotz der erwähnten Verminderung des Modulationshubes in der Praxis keine wesentliche Verschlechterung ergeben wird, während bei Stereo-Empfang der Versorgungsbereich verkleinert wird, was jedoch vielleicht durch bessere Empfänger und erhöhten Antennenaufwand wieder ausgeglichen werden kann.

Fragen des Sendebetriebes

Der praktische Betrieb wirft Fragen anderer Art auf. Wo soll z. B. das Basisband aufbereitet werden? Infolge der räumlichen Trennung von Funkhaus und Sender ist diese Frage nicht unwesentlich. Erfolgt die *Codierung* im Funkhaus, so genügt *eine* Leitung zum Sender, die allerdings einen Frequenzbereich von 53 kHz übertragen muß, ohne daß durch Dämpfungs- und Laufzeitunterschiede ein unzulässig hohes Übersprechen eintritt. Erfolgt die Codierung beim Sender, so sind *zwei* Leitungspaare erforderlich, um die beiden Stereosignale A und B zum Sender zu bringen. Hier müssen jedoch die Dämpfungs- und Laufzeitunterschiede der beiden Leitungen klein bleiben. Diese Bedingung kann nur bei trägerfrequenten Leitungen erfüllt werden, die z. Z. noch nicht in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen. Ebenso sind aber auch keine Leitungen mit einem Frequenzbereich von 53 kHz für die Sender vorhanden, außerdem dürften die Kosten so hoch sein, daß die Codierung besser beim Sender erfolgen wird. Dadurch wird zwar die Umschaltung von Stereo- auf Monobetrieb erschwert, aber man kann sich grundsätzlich entschließen, auch alle Mono-Sendungen in Stereo aufzunehmen. Dann bleibt alles wie bei Stereobetrieb; lediglich die beiden Leitungen werden parallel geschaltet. Der Codierer liefert dann nur das M-Signal und den Pilotton, während das Summensignal S gleich Null ist. Die Aussteuerung erfolgt dann derart, daß der vorher unter Abschnitt b) angeführte Effekt keinen Einfluß hat. Soweit die Modulation über Ballempfang zum Sender gebracht wird, ist zu überprüfen, ob ein ausreichender Störabstand eingehalten wird, denn eine Störabstandsverminderung tritt naturgemäß auch beim Stereo-Ballempfang[2]) ein. Beim Ballempfänger ist wegen seiner ohnehin besseren Qualität auch nicht in dem Maße durch andere Begrenzer usw. eine Verbesserung zu erzielen wie beim Rundfunkempfänger. Es kann also notwendig werden, durch erhöhten Antennenaufwand eine Verbesserung zu erreichen.

Die Aussteuerungskontrolle im Funkhaus hat u. a. den Zweck, eine Übersteuerung der Sender zu vermeiden. Wie bereits gesagt, kann bei der FCC-Norm sowohl das A- wie auch das B-Signal einen Modulationsgrad von 100 % bewirken, während M- und S-Signal im allgemeinen darunter bleiben, höchstens aber auch nur 100 % erreichen. Es reicht also aus, wenn das A- und B-Signal kontrolliert werden. Eine Pegel-Einstellung muß natürlich gemeinsam in beiden Kanälen erfolgen, da man sonst gehörmäßig eine Ortsänderung feststellen würde. Beim Crosby-Verfahren wäre es umgekehrt, das M- und das S-Signal müßten kontrolliert werden, denn hier wird der Gesamthub des Senders durch das M-Signal und den in der Amplitude konstanten Hilfsträger bewirkt, während der Hub des Hilfsträgers nur vom S-Signal abhängt.

Die Frage, ob statt des Stereosignals ein zweites Programm im Hilfskanal übertragen werden kann, wird in der Bundesrepublik als zweitrangig betrachtet. Es ist grundsätzlich möglich, statt des S-Signals ein unabhängiges Programm aufzumodulieren, aber bei dem gegenwärtigen Stand der Gerätetechnik ergibt sich bei diesem Verfahren ein so starkes Übersprechen, daß ein ausreichender Störabstand nicht erhalten bleibt. Bei der Stereo-Übertragung sind diese Anforderungen nicht so hoch. Die UER hat für das Übersprechen im Frequenzbereich von 100 bis 5000 Hz einen Abstand von 26 dB festgelegt. Bei höheren Frequenzen nimmt der geforderte Abstand mit 6 dB pro Oktave ab. Die Forderungen an die einzelnen Glieder der Übertragungskette sind natürlich entsprechend höher.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Stereo-Übertragungstechnik zwar noch einige Aufgaben sowohl technischer wie auch wirtschaftlicher Art stellt, aber sie sind doch alle auf irgendeine Art zu lösen, ohne daß grundsätzlich neue Entwicklungen notwendig werden.

[2]) Anstelle der Leitungsübertragung!

Es soll nicht behauptet werden, daß die elektronische Musik die Musik von morgen sein wird. Aber sie ist mit Sicherheit eine großartige Erweiterung und Ergänzung der konventionellen Musik mit außergewöhnlichen Entwicklungsmöglichkeiten. Wir baten daher einen der ersten Fachleute dieses Gebietes um eine Zusammenfassung des gegenwärtigen Standes, der unterschiedlichen Richtungen und der zukünftigen Aussichten der elektronischen Musik. Ir. R. Vermeulen, renommierter Elektroakustiker und einer der ältesten Stereo-Experten, ist heute am Studio für elektronische Musik der Rijksuniversiteit Utrecht in den Niederlanden tätig.

IR. R. VERMEULEN

Elektronische Musik

Synthetische Musik . . . die Musik von morgen?

1. Was ist elektronische Musik?

Elektronische Musik ist eigentlich keine besonders treffende Bezeichnung, weil nämlich diese Klänge vielfach nicht als Musik anerkannt werden und weil sie auch kaum ein Mehr an elektronischem Aufwand erfordern als Rundfunk- und Schallplattenmusik. Ein Name ist jedoch keine Definition, sondern nur Etikett. Beim Piano liegt das kennzeichnende Merkmal nicht darin, daß man „piano" – d. h. leise – darauf spielen kann. In Holland hat das Kontaktorgan für elektronische Musik (CEM) für den internen Gebrauch eine Definition geschaffen, die sich zwar an den Sprachgebrauch in einigen Ländern anlehnt, aber weitergefaßt ist als der in Deutschland übliche Begriff. Der erste Teil dieser Definition lautet:

„Elektronische Musik entsteht bei der Wiedergabe von künstlerisch montierten, fragmentarischen Aufnahmen ..." Charakteristisch ist also die Tatsache, daß der Komponist mit auf Magnetband festgelegten Schalleffekten arbeitet, die er „in der Hand hat", d. h. mit denen er im eigentlichen Sinne des Wortes „hantieren" kann. Er kann kombinieren und montieren, wie ein Filmschaffender mit seinen Filmstreifen. Die Zeit wird zu einer Dimension der Länge, eine Zeitdauer von einer Sekunde entspricht einer Bandlänge von 38 cm. Der Komponist arbeitet wie ein Maler, unabhängig von der Zeit, probierend und prüfend, löschend, was ihm nicht gefällt, korrigierend und wieder zusammenfügend. Das Werk wird einmal geschaffen und liegt dann für alle Zeiten fest, und es bedarf – im Gegensatz zur konventionellen Musik – keines Virtuosen, der das Werk im Zusammenhang fehlerlos mit äußerster Konzentration und möglichst auswendig aufführt.

Dadurch entbehrt die elektronische Musik – ebenso wie die Malerei – des direkten Kontaktes zwischen (wieder)schaffendem Künstler und Publikum, was auf Grund der Erfahrungen beim Rundfunk und bei der Schallplatte zwar ein wesentlicher, aber doch kein entscheidender Nachteil ist. Auf andere musikalische Probleme soll im vorliegenden Artikel nicht eingegangen werden; der in der Definition enthaltene Zusatz „künstlerisch" klammert die Polemik um die elektronische Musik als Kunstform aus. Die elektronische Apparatur wirft (noch) keine besonderen Probleme auf, interessant ist vor allem der abweichende Gebrauch dieser Apparatur.

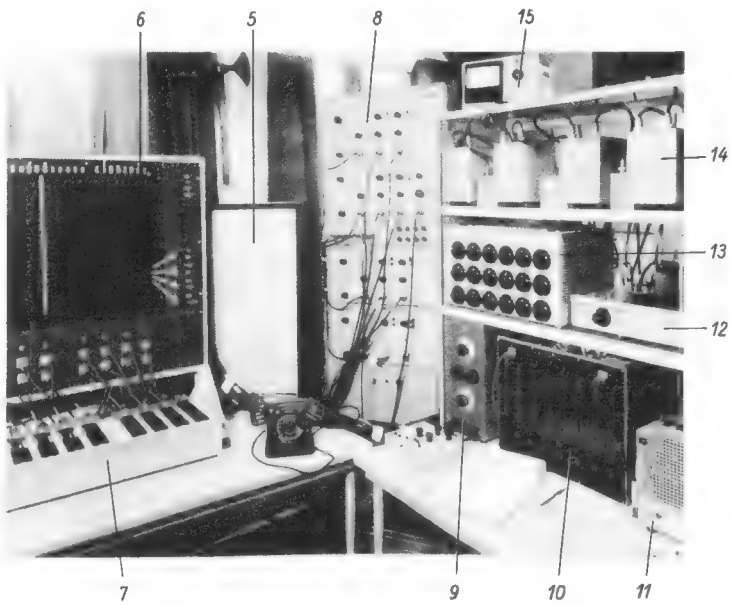
2. Das Tonband als Träger elektronischer Musik

Nachdem bereits viele Jahre lang eifrig allerlei Versuche unternommen wurden, um mit elektronischen Mitteln Musikinstrumente herzustellen, fand *Pierre Schaeffer* unerwartet das Interesse der Musiker, als er 1948 das Tonbandgerät für eine völlig neue Art des Musizierens benutzte, die er *musique concrète* nannte. Er ging aus von allerlei Schall- und Klangeffekten aus dem täglichen Leben, angefangen von dem schrillen Pfeifen einer Lokomotive bis zum vielfach verstärkten Tropfen einer leckenden Dachrinne, die er auf Band aufnahm. Bei der Montage dieser Fragmente wurde der Schall gleichzeitig bearbeitet, und zwar in der Weise, daß man ihn mit einem Lautstärkeregler stärker oder schwächer, mit einem Tonregler dumpfer oder schärfer und durch Änderung der Bandgeschwindigkeit höher und schneller oder niedriger und langsamer werden ließ oder ihn sogar umkehrte. Das, was der Akustiker in spielerischen Augenblicken oder in der streng wissenschaftlichen Arbeit als interessante Effekte gefunden haben mag, die in der eigentlichen Elektroakustik jedoch um jeden Preis vermieden werden mußten, war für Schaeffer und seine Nachfolger ein Tor zu neuen überraschenden Möglichkeiten.

Für das Transponieren nach allen Stufen der wohltemperierten chromatischen Tonleiter baute Schaeffer sein *Phonogen*, in dem das Band wahlweise gegen je eine von zwölf konstant, aber mit verschiedener Geschwindigkeit rotierenden Tonrollen gedrückt werden konnte. In Kanada erreichte *Le Caine* durch genaue Steuerung der Motordrehzahl das gleiche Resultat, außerdem die Möglichkeiten von Glissando und retrograder Bewegung.

3. Synthetische Klangerzeugung

Gegenüber dieser *musique concrète* stellte die Kölner Schule *(Eimert, Stockhausen)* das – wie sich gezeigt hat – auf



Bilder aus dem Studio für elektronische Musik der Rijksuniversiteit Utrecht (Niederlande). 1 = Stereo-Plattenspieler, 2 = Fünf Tonbandgeräte für Ein- und Doppelspuraufzeichnung (38, 19, 9,5 und 4,25 cm/sec), 3 = Lautsprechersäule, 4 = Variabler Torschalter, 5 = Lautsprecher, 6 = Kreuzschienenverteiler zum Verbinden aller Geräte untereinander, 7 = Mischpult, 8 = Vierfach-Hüllkurvenwandler, 9 = stetig veränderliches Bandfilter, 10 = Oktavfilter mit Regler für jedes Band, 11 = Kontrollverstärker, 12 = Kontrollverstärker, 13 = einschwingfreies Filter mit Regler für jedes Band, 14 = Zwischenverstärker, 15 = Spitzenvoltmeter

die Dauer nicht streng haltbare Dogma auf, daß lediglich Aufzeichnungen von *elektronisch* erzeugten Strömen als Ausgangspunkt benutzt werden dürfen. Dabei kann man, sei es durch Addition zahlreicher einfacher (Sinus-)Töne, ein kompliziertes Klangbild aufbauen; auch kann man durch Wegfiltern von Obertönen einer obertonreichen Schwingung deren Klangcharakter tiefgreifend ändern. In Holland hat sich die CEM auf den Standpunkt gestellt, daß der Komponist alle Hilfsmittel einsetzen darf, die ihm brauchbar erscheinen. Sowohl aus technischen als auch aus musikalischen Gründen wird er jedoch gut daran tun, sich selbst die Beschränkung aufzuerlegen, in der sich der Meister zeigt. Die additive Methode hat den Vorteil, daß die Frequenzen der Teiltöne beliebig gewählt werden können, u. a. in irrationalen Verhältnissen; die subtraktive Methode ist einfacher, wenn rein harmonische Obertöne gewünscht werden. Eine Rechteck- oder Dreieckspannung liefert nur ungerade Obertöne, eine Sägezahnspannung jedoch alle harmonischen Obertöne. Ein kontinuierliches Spektrum steht uns im weißen Rauschen zur Verfügung.

Bei der subtraktiven Methode sind die Filter entscheidend. Anstelle von festen Terz- und Oktavfiltern wären Filter erwünscht, deren Mittelfrequenz, Bandbreite und Flankensteilheit kontinuierlich variabel sind. Dies läßt sich zwar mit der Technik der Frequenzbandverschiebung, wie sie in der Trägerfrequenztelefonie zur Anwendung kommt, durchaus erreichen, jedoch wird das Filter kompliziert und damit teuer und außerdem für den Musiker recht unübersichtlich. Die Kombination eines Tiefpaß- und Hochpaßfilters mit stetig veränderlichen Induktivitäten und stufenweise einstellbaren Kapazitäten, von denen ein oder mehrere Glieder abschaltbar sind, scheint im Augenblick die beste Lösung zu sein.

Ein Mittel zur Erzielung komplizierter Spektren ist es, zwei Signale zur gegenseitigen Modulation einem Ringmodulator zuzuführen, wodurch sämtliche Summen- und Differenzfrequenzen gebildet werden und außerdem das Spektrum sich mit der Amplitude der Signale ändert. Mit einer optischen Sirene können beliebige, auf Schablone gezeichnete Schwingungsformen in Schall umgewandelt werden. *Heck* hat dieses Prinzip mit Hilfe einer Fernsehröhre, die zehn Schablonen kombiniert und moduliert, in eine moderne Form gebracht.

Mindestens ebenso wichtig wie die Zusammensetzung des Spektrums ist auch die Transformation der Hüllkurve eines Klanges. Dies wird u. a. deutlich beim Rückwärtsspielen eines Pianotons, dessen Klangcharakter sich dabei völlig ändert und mehr dem eines Akkordeons ähnelt, obgleich das Spektrum unverändert bleibt. Das einfachste Mittel zur Änderung der Hüllkurve ist ein handbedienter Lautstärkenregler. Schnelle und komplizierte Änderungen muß man elektronisch zustandebringen, was im Grunde darauf hinausläuft, daß man dem in einer bestimmten spektralen Zusammensetzung gegebenen Signal die gewünschte Hüllkurve aufmoduliert.

4. Lochstreifen und Elektronenrechner im Dienst der elektronischen Musik

Um einen „lebendigen natürlichen" Klang zu erzielen, wäre es eigentlich erforderlich, verschiedenen Gruppen von Teiltönen, die als Formanten auftreten, je eine eigene Hüllkurve, also einen eigenen Einschwingvorgang und einen eigenen „Lebenslauf" zu geben, wie es bei den im täglichen Leben vorkommenden Schallereignissen und bei den herkömmlichen Musikinstrumenten der Fall ist. Dies ist an sich ausführbar, schließlich wird aber die Menge der zuzuführenden Information derart groß, daß das Komponieren keine Handarbeit mehr bleiben kann. *Olson* und Mitarbeiter entwickelten einen *Music Synthesizer*, der von einem Lochband gesteuert wird, in das der Komponist eine Partitur einstanzen muß, die außer Tonhöhe und Tondauer auch Hüllkurve, Klangfarbe, Glissandi usw. für jeden Ton enthält. Es ist einleuchtend, daß die Konstruktion eines solchen Gerätes unweigerlich noch eine Beschränkung der Möglichkeiten erfordert, etwa ähnlich wie man sich beim Bau einer Orgel auf eine zweckmäßige Wahl der Register beschränken muß, dies nicht allein wegen des Geräte-Aufwandes, sondern mehr noch, weil es andernfalls für den Komponisten eine unmögliche Aufgabe wäre, die erforderliche Vielfalt an Information innerhalb einer akzeptablen Zeitspanne auf Lochband festzuhalten.

Es ist ferner möglich, die „Partitur" als Programm für eine elektronische Rechenmaschine auszuführen, in der man das Oszillogramm der Musik berechnen läßt, um es sodann mit einem Digital-Analog-Wandler auf Magnettonband aufzuzeichnen.

Eine Variante hierzu besteht darin, daß man die elektronische Rechenmaschine bestimmte Bearbeitungen ausführen läßt, z. B. das Herausfiltern bestimmter Frequenzbänder. Zu diesem Zweck wird das Signal der Rechenmaschine in Form einer Reihe numerischer Werte zugeführt; die Rechenmaschine ermittelt durch eine Fourier-Analyse das Spektrum, multipliziert dieses mit der gewünschten Frequenzkennlinie und liefert dann wiederum die Fourier-Synthese, die auf Band aufgezeichnet wird.

5. Der Elektronenrechner komponiert

Etwas völlig anderes, etwas, was kaum noch zum Gebiet der elektronischen Musik gehört, ist die Benutzung der Rechenmaschinen zum Komponieren selbst. Zu diesem Zweck müssen zunächst Regeln und musikalische Gesetze aufgestellt werden, denen Genüge geleistet werden muß. Man läßt dann den Rechner ein Paar beliebiger Zahlen erzeugen, die in kodierter Form Tonhöhe und Tondauer angeben. Sodann wird untersucht, ob diese Werte den im Speicher des Rechners festgelegten Regeln genügen. Trifft dies zu, so wird das Zahlenpaar notiert, andernfalls wird es verworfen und ein neues beliebiges Zahlenpaar erzeugt.

Es leuchtet ein, daß sowohl über die musikalischen und technischen als auch über die philosophischen und psychologischen Aspekte leidenschaftlich debattiert werden könnte. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieser Prozeß der Musikschöpfung durch spontane Invention und deren kritische Beurteilung mehr oder weniger dem gleicht, was sich bewußt oder unbewußt im Gehirn des Komponisten abspielt. Man kann jedoch schwerlich erwarten, daß die Rechenmaschine nun etwa eine Musik liefert, die einen mäßig begabten Konservatoriumsschüler, der seine Harmonielehre fehlerlos anwendet, in seinen Bemühungen übertrifft. Andererseits scheint sich das Verfahren jedoch durchaus in die Arbeitsweise der modernen Komponisten mit ihrem Interesse für aleatorische[1]) Elemente in der Musik einzufügen.

6. Klangeffekte bei der Wiedergabe

Nicht nur bei der Zusammenstellung der elektronischen Musik, sondern auch bei der Wiedergabe in einem Saal entstehen viele neue Möglichkeiten.

Durch Verwendung eines Vierspur-Magnettongerätes mit je einer Lautsprechersäule in jeder Ecke des Saales lassen sich folgende Effekte erzielen:

a) *Antifonie*, d. h. das Einander-Antworten-Lassen von vier Stimmen aus den einzelnen Saalecken, ein Verfahren, das von *Adriaan Wellaert* (1527) in Venedig und von *Berlioz* in seiner Totenmesse bereits angestrebt wurde.

b) *Stereofonie:* Führt man zwei Lautsprechern das gleiche Signal mit verschiedener Lautstärke zu, so kann man eine Schallquelle scheinbar an jeden Punkt zwischen diesen Lautsprechern bringen und somit auch wahlweise von dem einen zum anderen Lautsprecher wandern lassen.

c) *Absolute Stereofonie:* Vier Lautsprecher gestatten es, die Schallquelle im Saal herumwandern und sogar über den Zuschauern schweben zu lassen.

d) *Ambifonie:* Wiederholt man den Schall in willkürlichen Zeitintervallen, kleiner als 30 msec, mit abnehmender Lautstärke, so läßt sich ein Nachhall nachahmen. Mit der absoluten Stereofonie gelingt es, diese Scheinreflexionen aleatorisch über alle möglichen Richtungen zu verteilen und so den Nachhall diffus zu machen. Hier kann man eine große Diffusität mit kurzer Nachhallzeit kombinieren und umgekehrt, was bei einer natürlichen Akustik nicht möglich ist.

e) Bei unterschiedlicher Verteilung verschiedener Partiturstimmen über die vier Spuren läßt sich erreichen, daß jede dieser Stimmen jeweils einen anderen Ort im Raum, eine bestimmte Eigenbewegung und räumliche Ausdehnung sowie verschiedene Diffusionsgrade und Nachhallzeiten haben kann.

Was die praktischen Anwendungen der elektronischen Musik anbelangt, liegt vorerst noch ein großer Nachteil darin, daß bei Konzerten jedes visuelle Geschehen fehlt. Eine Kombination mit einem Solisten (z. B. Capriccio für Violine und zwei Tonspuren von *Henk Badings*), mit einem kleinen Ensemble oder mit großem Orchester macht die elektronische Musik für ein größeres oder kleineres Publikum bereits viel akzeptabler. Dort, wo das visuelle Element von vornherein fehlt (Schallplatte, Rundfunk und insbesondere Hörspiel) oder von Natur aus vorhanden ist (Ballett, Film, Theater), ist die Abneigung des Publikums gegen neue, nie gehörte Klänge weitaus geringer.

Das musikalische Charakteristikum des 19. Jahrhunderts, des Jahrhunderts der Mechanik, war die Entwicklung des mechanischen Musikinstrumentes, die vom Hammerklavier zum Konzertflügel verlief. In unserem elektronischen Zeitalter mußte zwangsläufig die elektronische Musik geboren werden, nicht als eine auf traditionelle Weise dargebotene Imitation einer Orgel, sondern geboren aus den Idealen der futuristischen Musiker, der *bruitiers*[2]) *(Russolo). Schaeffer* wies den Weg, auf dem diese Ideale leicht realisierbar wurden *(Varèse)*.

Merkwürdigerweise übt die elektronische Musik auch auf die Komponisten der Zwölfton- oder Reihentechnik große Anziehungskraft aus. Daß *Schaeffer* heute – und eigentlich zu Recht – nicht mehr von *musique concrète* oder *elektronischer Musik* spricht, sondern von *experimenteller Musik*, deutet darauf hin, daß noch viele Versuche unternommen werden müssen, und zwar sowohl von den Musikern als auch in erster Linie von den Technikern und Akustikern. Nicht der Komponist Bach schuf das Hammerklavier, sondern der Orgelbauer *Silbermann!*

[1]) aleatorisch = vom Zufall abhängig

[2]) bruitier = Geräuschmacher, Lärmmacher

Volltransistorisiert

eine neue Konzeption für einen neuen Plattenspieler

Ein Batterie-Verstärkerkoffer mit Transistoren – hier sind die Vorteile:
1. Der Stromverbrauch ist verschwindend gering.
2. Transistoren sind winzig klein – das kommt der Handlichkeit des Gerätes zugute! 3. Die Lebensdauer der Transistoren ist praktisch unbegrenzt.
4. Als batteriebetriebenes Transistorgerät ist der SK 61 ideal für Kinder, die Märchen oder Kinderlieder auch allein hören möchten; er braucht keine Steckdose.

Philips Batterie-Verstärkerkoffer SK 61

Hier zeigen Transistoren, was sie können: Sie machen den SK 61 zu einem echten Allround-Gerät. Ein Radio-Anschluß ist unnötig, denn der SK 61 hat seinen eigenen Lautsprecher. Auch vom Stromnetz ist der SK 61 unabhängig, denn er läuft mit 6 normalen Taschenlampen-Batterien. Also ein typisches Gerät für »draußen«? Viel mehr – überlegen Sie, welche Vorteile Ihre Kunden in der Wohnung haben: Sie können den SK 61 schnell in jedes Zimmer mitnehmen, ohne auf eine Steckdose Rücksicht nehmen zu müssen. Wo man auch ist und was man auch hört – mit seinem 18 cm großen Lautsprecher bietet der SK 61 vollkommenen Musikgenuß. Natürlich spielt er alle Plattensorten. **DM 189,-** ungeb. Preis

Besuchen Sie uns bitte in Hannover, Halle 11, Stand 12 (Erdgeschoß)

PHILIPS Fortschritt für alle

....nimm doch **PHILIPS**

Qualität
das überzeugendste Verkaufsargument

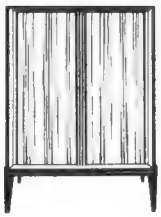
Colonel, tragbarer Fernsehempfänger mit 47 cm Kurzrohr
Colonel de luxe,
mit Ultraschall-Fernbedienung

Tischgeräte mit 59 cm Kurzrohr
Favorit, St Chassis
Diplomat, St Chassis asymmetrisch
Panorama, St Chassis asymmetrisch

Konsul, StL Chassis
Kommodore, StL Chassis asymmetrisch

Präsident, L Chassis

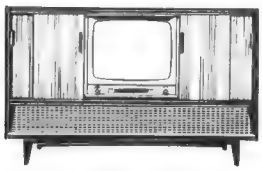
für alle Tischgeräte ab Panorama sind auch Anschraubbeine lieferbar.



Standgeräte
Cabinet, St Chassis asymmetrisch, Rolljalousie

Roland, StL Chassis Klappturen

Souverän, L Chassis fahrbar
Ambassador, L Chassis Rolljalousie



Fernseh-Rundfunk-Phono-Kombinationen
Imperator-Stereo, StL Chassis

Exquisit-Stereo, L Chassis
Exquisit-Stereo de luxe
LL Chassis
Ultraschall-Fernbedienung

Ein marktgerechtes Angebot

Mit den Fernsehgeräten der Serie 1963 bietet NORDMENDE ein Programm, das den uneingeschränkten Beifall des Käufers finden wird. Die Empfänger des neuen Baujahres sind die konsequente Fortentwicklung der erfolgreichen Automatik-Serie 1962. In ihnen verkörpert sich die Erfahrung aus der Produktion von mehr als 1.000.000 NORDMENDE-Fernsehempfängern. Sie geben Ihnen Verkaufsargumente, die stetigen Absatz garantieren.

Zur Marke NORDMENDE hat der Kunde Vertrauen. Er weiß: Diese Geräte sind internationale Spitzenklasse, sie genießen in aller Welt den Ruf höchster Präzision und Qualität. Dieses Vertrauen ist ein Aktivposten in Ihrer Verkaufsbilanz.

Die Fernsehgeräte der Serie 1963 bieten ein Höchstmaß an elektronischer Steuerung, die automatisch für ein Bild von größter Brillanz und Schärfe sorgt. Dieses gestochen scharfe Bild – seit Jahren als objektiver Maßstab für die Qualität eines Fernsehgerätes gültig – bleibt nach wie vor das entscheidende und gleichzeitig überzeugendste Verkaufsargument. **Selbstverständlich sind alle Fernsehgeräte des neuen Baujahres auf „zeilenfrei" umschaltbar.** Damit werden die Wünsche einer gewissen Käuferschicht erfüllt, die aus räumlichen Gründen ein zeilenfreies Bild bevorzugt. So sind die NORDMENDE-Fernseher der Serie 1963 marktgerecht konstruiert: Ein Höchstmaß an automatischem Komfort verbindet sich mit grundsolider Wertarbeit zu einem Spitzenprodukt, das durch seinen servicegerechten Aufbau, durch seine Leistung und Formschönheit Ihre und Ihrer Kunden Wünsche verwirklicht.

NORDMENDE

Der internationale Zivilluftverkehr muß mit einer Reihe von Problemen fertig werden. So ist u. a. die Frage nach der wirklich sicheren Allwetter-Landung noch zu beantworten. Heute landen Verkehrsmaschinen immer nur bei direkter Bodensicht; diese muß für Kolbenmaschinen mindestens 200 Fuß in der Vertikalen und 0,5 nautische Meilen[1]) in der Horizontalen betragen, für Düsenmaschinen wegen deren größeren Landegeschwindigkeiten sogar 300 Fuß bzw. 0,75 nautische Meilen. Andernfalls müssen Ausweichflughäfen mit den bekannten ärgerlichen Folgen für Passagiere und Fluggesellschaften benutzt werden. Automatische Blindlandeverfahren mit einer Sicherheitsquote von 1×10^{-7} bis 1×10^{-8} sind zwar in der Entwicklung, aber ihre Verwendung in der Verkehrsluftfahrt ist kaum vor dem Jahre 1975 zu erwarten. Wir bringen daher nachstehend noch keine diesbezüglichen technischen Spekulationen, sondern berichten über den für die nächsten Jahre gültigen Stand der Luftstraßen- und Flughafen-Radarüberwachung.

WERNER WACHHOLZ, Telefunken Ulm

Radaranlagen auf Flugplätzen

Das Ziel der Techniker: automatische Blindlandeanlagen

Die Verwendung von Radaranlagen für die Sicherung der Luftfahrt ist heute soweit vorgeschritten, daß es für den Fluggast eine Selbstverständlichkeit ist, bereits während des Landeanfluges das Vorhandensein verschiedener Radaranlagen beobachten zu können. Es mag hier das beruhigende Moment eine Rolle spielen, nämlich die Feststellung, daß von seiten der verantwortlichen Flughafenbehörden das Maximum an Aufwand für die Sicherheit des Passagiers geleistet wird.

Man findet auf modernen Flugplätzen Radaranlagen mit großen, langsam umlaufenden Antennen und solche, deren Antennen vergleichsweise klein sind, deren Umdrehungszahl jedoch ein Mehrfaches der ersten beträgt. Hinzu kommen Anlagen, welche seitlich der Landebahn montiert sind und der Landeüberwachung dienen. Wird heute ein Flugplatz mit Radaranlagen ausgerüstet, so steht die für die Beschaffung solcher Anlagen zuständige Behörde stets vor der Aufgabe, die richtigen Geräte auszuwählen. Hinzu kommt das Bestimmen des günstigsten Aufstellortes.

Die internationale Industrie bietet die verschiedensten Radargeräte an, Anlagen, die für ganz bestimmte Zwecke entwickelt wurden und solche, für die man die Bezeichnung *Mehrzweck-Anlagen* prägen sollte. Bei diesen Mehrzweck-Anlagen handelt es sich immer um *Rundsuchanlagen*, mit denen man die Luftstraßenüberwachung und die Anflugkontrolle durchführen möchte. Diese kombinierte Anlage stellt stets eine Kompromißlösung dar, d. h. sie kann für keine ihrer Anwendungsmöglichkeiten eine völlig zufriedenstellende Arbeitsweise gewährleisten. Die amerikanische Flugsicherungsinstitution FAA (Federal Aviation Agency) hat aus diesem Grunde die Ausführung ihrer Radaranlagen so festgelegt, daß für jeden Bestimmungszweck die Radaranlage verwendet wird, die hierfür das Optimum zu leisten imstande ist. Man unterscheidet hierbei als wichtigstes die Anlagen für die Überwachung der Luftstraßen, Anlagen für die Flughafenbereichskontrolle und solche für die Überwachung des Endanfluges, im allgemeinen im Zusammenspiel mit dem Flughafenbereichsradar.

Bei den Anlagen für die Luftstraßenüberwachung benutzt man vorwiegend Geräte für das 23-cm-Band. Dies hat seine Ursache in folgenden technischen Überlegungen: Die Wellenlänge von 23 cm gestattet es, Antennen zu bauen, die bei brauchbarer Winkelauflösung (= Möglichkeit, zwei seitlich gestaffelte Ziele in einem bestimmten Azimut noch unterscheiden zu können) noch beherrschbare Abmessungen und einen hohen Gewinn bei mittlerer Drehzahl ergeben. Die bei dieser Welle noch auftretenden Störungen durch Regenwolken kann man mit Hilfe einer speziellen Einrichtung – der *Zirkularpolarisation* – völlig unterdrücken. Das Anbringen einer Antenne für Sekundärradar bringt bei diesen Reflektorgrößen keine Probleme. Die Impulsleistung des Senders solcher Anlagen liegt zwischen 500 kW und 2 MW, je nach der geforderten Reichweite, die für diese Anlagen zwischen 120 und 150 nautische Meilen (NM) liegen sollte. Hierbei wurde angenommen, daß die Rauschzahl des Empfängers bei etwa 7 dB, entsprechend 5 kT_0 liegt. Wie aus dieser einfachen Überlegung hervorgeht, sind bei der Planung einer Radaranlage die Senderleistung, Empfängerempfindlichkeit und der Antennengewinn neben der zu bestimmenden Wellenlänge von größter Bedeutung.

SRE – *Surveillance Radar Equipments*, zu deutsch *Rundsuchanlagen*, werden z. Z. für verschiedene Wellenlängen zwischen 0,8 cm und 50 cm hergestellt. Am meisten wurden bisher die Wellenlängen von 3, 10, 23 und 50 cm benutzt. Während die 3-cm-Wellenlänge kleine Antennen für hohe Drehgeschwindigkeiten zu bauen gestattet, ist dies bei der 50-cm-Wellenlänge nicht mehr der Fall. Dies hat, wie schon vorher erwähnt, seine Ursache einfach in der Abhängigkeit der Antennengröße von der Wellenlänge, wenn man von einer bestimmten Winkelauflösung ausgeht. Diese Tatsache wird durch ein einfaches Beispiel besser verständlich: Will man in einer Entfernung von 20 NM zwei seitlich um 325 m gestaffelte Ziele noch einwandfrei auflösen können, so ist hierfür eine azimutale Bündelung der

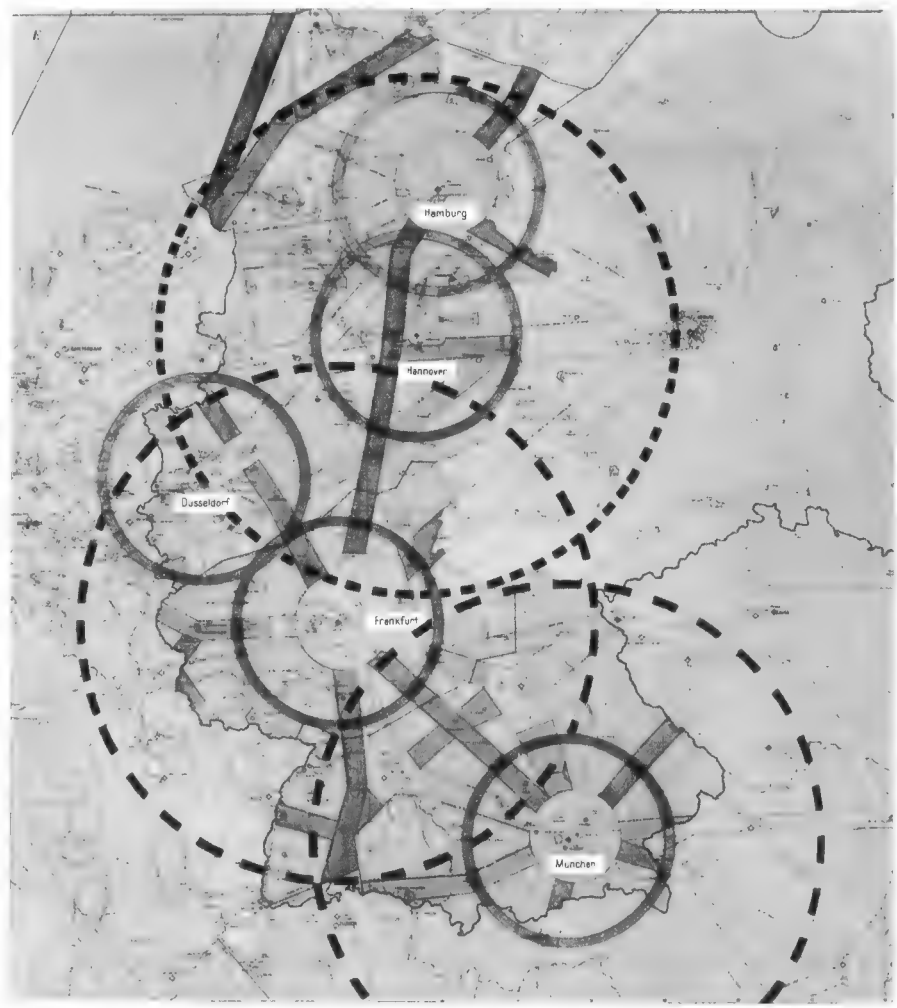


Bild 1. Die kleineren schraffierten Kreise zeigen die Reichweiten der vorhandenen Flughafen-Rundsichtanlagen vom Typ ASR, während die größeren, gestrichelten Kreise die Reichweiten der drei neuen Mittelbereichs-Radaranlagen für die Luftraumüberwachung auf der Deister Höhe bei Hannover, auf der Neunkirchner Höhe bei Frankfurt a. M. und bei München angeben

[1]) Wir behalten hier die im Flugverkehr üblichen Längenmaße bei; die Umrechnung lautet: 1 Fuß = 0,3048 m, 1 nautische Meile (Seemeile) = 1,8532 km

Antenne von $< 0{,}5^0$ erforderlich. Dieser Öffnungswinkel von $0{,}5^0$ fordert für die 3-cm-Wellenlänge eine Antenne mit einer Breite von 4,2 m, für die 50-cm-Wellenlänge eine solche mit einer Breite von 70 m!

Nun gibt es verschiedene Gründe, die 3-cm-Wellen für sogenannte Luftstraßenüberwachungsanlagen nicht anzuwenden. Einer dieser Gründe liegt in der Schwierigkeit, Sender mit genügend großer Leistung für diese Welle zu bauen. Mit der wichtigste Grund ist jedoch die große Empfindlichkeit dieser Welle gegen Regenstörungen. Störungen durch Regen und Schnee treten bei der 3-cm-Welle am stärksten auf, während sie bei der 50-cm-Welle praktisch nicht mehr bemerkbar sind. Dies ist eines der wichtigsten Argumente für die Verwendung der 50-cm-Welle. Diese Wellenlänge hat jedoch einen Nachteil, der später noch besprochen wird.

Die durch Regen ungestörte 50-cm-Welle würde für einen Öffnungswinkel von 1^0 eine Antennenbreite von 35 m erfordern, eine Größe, die an der Grenze der praktisch möglichen Ausführung liegt. Da große Antennenflächen bei hohen Windgeschwindigkeiten ein sehr großesKippmoment ergeben, wird die Aufstellung so großer Antennen auf Türmen, wie dies bei Radaranlagen vielfach notwendig ist, zu einem Problem. Es spricht bei der 50-cm-Welle jedoch noch ein anderes Moment gegen eine Aufstellung auf hohen Türmen. Alle Radarwellen erfahren am Boden eine Reflexion. Diese Reflexion ist von der Wellenlänge und von verschiedenen anderen Faktoren abhängig, wie z. B. der Bodenbeschaffenheit, dem Reflexionskoeffizienten, der Leitfähigkeit usw. Durch diese Reflexion wird das Vertikaldiagramm aufgezipfelt. Die Anzahl dieser Zipfel und ihre Spreizung sind wiederum von der Wellenlänge und der Aufstellungshöhe der Antenne abhängig. Bei kurzen Wellen liegen die Zipfel so eng beieinander, daß sie ohne Bedeutung sind, weil die Ziele noch kontinuierlich angezeigt werden. Die 50-cm-Welle ergibt jedoch unter Umständen so starke Aufzipfelungen des Vertikaldiagramms, daß die in dieser kritischen Zone befindlichen Ziele für den Radarempfänger verlorengehen.

Bild 2. Radarkontrollraum auf dem Rhein/Main-Flughafen bei Frankfurt a. M. mit den Schirmen der GCA-Anlagen (Ground Controlled Approach = vom Boden gesteuerter Anflug)

Stellt man diese Überlegungen gegenüber, so kommt man zu dem Schluß, daß für Rundsuchanlagen mittlerer und größerer Reichweiten die 10- bzw. die 23-cm-Welle gewählt werden sollte. Dies ist sicher auch der Grund gewesen, weshalb die amerikanischen Flugsicherungsbehörden für die Flughafenüberwachungsanlagen die 10-cm-Welle und für die Luftstraßenüberwachung die 23-cm-Welle gewählt haben. Diesem Vorbild haben sich viele bedeutende Flugsicherungs-Institutionen der Welt angeschlossen. Wie anfangs erwähnt, wurden bei der Planung solcher Anlagen die Anwendungszwecke klar unterschieden, nämlich eine Anlage für die Flughafenüberwachung steht neben einer zweiten für die Luftstraßenüberwachung, wobei die erstere die 10-cm-Welle verwendet, um eine Antenne geringerer Abmessung zu erhalten, die wegen der im Nahbereich erforderlichen hohen Informationsfolge genügend schnell (ca. 15 U/min) rotieren kann. Die Reichweite dieser Anlage liegt bei 50...60 NM, die Höhenbedeckung bei 30 000 Fuß, beides gegen ein Ziel von etwa 10 m². Dies entspricht einer Maschine vom Typ DC 3.

Die Luftstraßenüberwachungsanlage auf der 23-cm-Welle hat eine Reichweite von 120 NM und eine Höhenbedeckung von 60 000 Fuß gegen 10 m² Zielgröße *(Bild 1)*. Die Umdrehungszahl der hierbei wesentlich größeren Antenne von etwa 6 U/min hat sich wegen der größeren Zielentfernung als ausreichend erwiesen. Beide Anlagen werden mit Zirkularpolarisation ausgerüstet. Die mit diesen Einrichtungen erreichbaren Regenunterdrückungen kann man vielfach noch variieren, so daß keine *völlige* Regenunterdrückung eintritt. Dies ist wichtig, wenn man Maschinen vor schweren Regenzonen warnen will.

Die Flughafenüberwachungs-Radaranlage *(Bild 2)*, vielfach auch unter der Bezeichnung ASR bekannt, ist im allgemeinen auf dem Flugplatzgelände aufgestellt, damit die Landebahnen, besonders aber die Aufsetzpunkte, auf dem Radarschirm abgebildet werden können *(Bild 3 und 4)*. Dies ist notwendig, wenn sogenannte PPI-Anflüge durchgeführt werden sollen. Der Abstand der Anlage von der Landebahn sollte in keinem Punkt geringer als etwa 800 m sein, um noch eine genügend lineare Darstellung zu erreichen. Sind hohe Gebäude in der Nähe, so wird die Aufstellung auf einem entsprechend hohen Turm erforderlich, um Abschattungen und die dadurch gegebenen

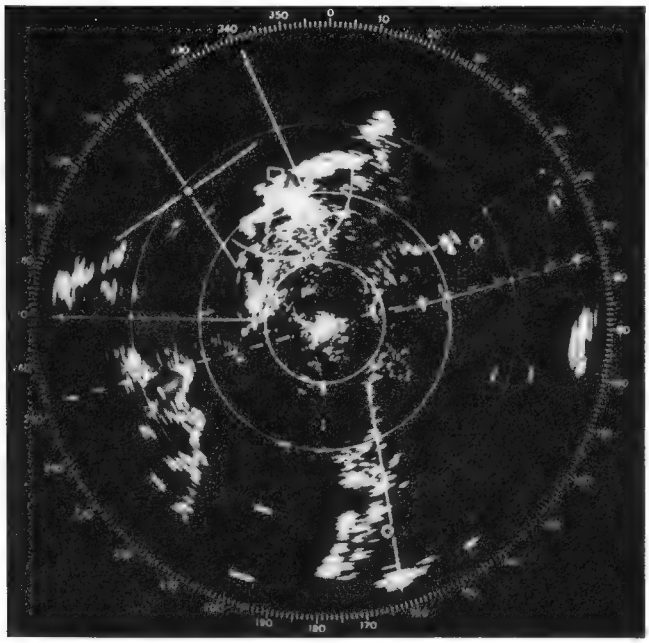


Bild 3. Schirmbild einer ASR–3 (Rundsicht-Radar) in Frankfurt a. M. mit elektronisch eingeblendeten Bezugspunkten und Linien (Video Map), ohne Festzielunterdrückung, Meßbereich 20 nautische Meilen

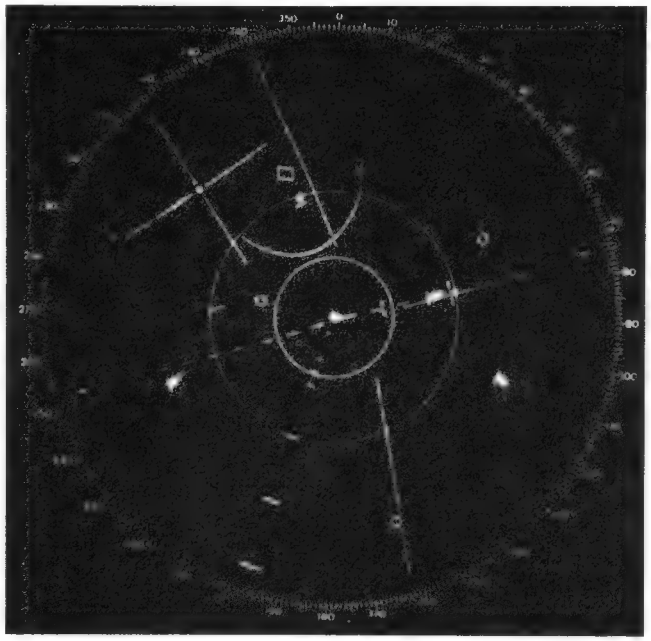


Bild 4. Das gleiche Schirmbild wie in Bild 3, jedoch mit Festzielunterdrükkung, so daß bewegliche Ziele weitaus besser erkennbar sind

Fortsetzung von Seite 218

toten Zonen im Interesse einer zuverlässigen Anzeige zu vermeiden.

Bedenken wegen der Turmhöhe bestehen bei der 10-cm-Welle nicht, jedoch wird die Turmhöhe durch die Länge des zulässigen Hohlleiters zwischen der Sende/Empfangs-Anlage und der Antenne begrenzt. Hierzu sind die Anlagendaten des Herstellers einzuholen. Der Neigungswinkel der Antenne muß sehr sorgfältig gewählt werden. Wählt man den Winkel zu groß, so werden mit der Nase des Diagramms weit entfernte Ziele nur noch in großen Höhen angezeigt, obgleich der Antennenstrahl auf Grund der Brechung in der Atmosphäre erdwärts gekrümmt wird. Diese Erscheinung kann dadurch rechnerisch in einfacher Weise berücksichtigt werden, daß man mit geradliniger Ausbreitung über einer weniger gekrümmten Erdoberfläche rechnet. In diesem Fall muß dann der tatsächliche Erdradius durch einen um 33 % größeren fiktiven Radius ersetzt werden. Bei zu geringem Neigungswinkel der Antenne wird der Erdboden sehr stark angeleuchtet und damit die wirksame Löschung der Bodenziele ungünstiger. Der Abstand zwischen S/E-Anlage und der in dem Flughafengebäude selbst aufgestellten Sichtgeräte beträgt im allgemeinen bis zu 5000 m. Bei größeren Entfernungen muß überlegt werden, ob nicht eine Funkstrecke preisgünstiger wird. Hierbei muß natürlich auch die Notwendigkeit einer völligen Fernsteuerung mit allen Rückmeldesignalen in Betracht gezogen werden. Bei der Verwendung von Erdkabel stellt dies im allgemeinen kein Problem dar.

Die Wahl des Platzes für eine Flugstraßenüberwachungsanlage ist vielfach schwieriger. Die Aufstellung sollte immer in einem so großen Abstand vom Flugplatz erfolgen, daß ihn überfliegende Maschinen noch mit erfaßt werden. Die ASR-Anlage des Flugplatzes zeigt diese Maschinen wegen des toten Kegels über der Antenne nicht mehr an. Es wäre nun falsch, den Anstiegswinkel der Antenne aus diesem Grund sehr steil zu wählen, da die normalen Rundsuchanlagen stets die Schrägentfernung anzeigen, nicht aber deren Projektion. Dies bedeutet, daß ein in geringer Entfernung sehr hoch fliegendes Ziel bei einem Anstiegswinkel von 45° mit einem Entfernungsmeßfehler von 41 % angezeigt würde. Bei dem üblichen Anstiegswinkel von 35° sind dies nur 22 %. Hat also die Antenne der Luftstraßenüberwachungsanlage einen Anstiegswinkel von 35°, so sollte der Abstand vom Flugplatz mindestens 15 km betragen, damit Flugzeuge, die in einer Höhe von 30 000 Fuß den Platz überfliegen, noch angezeigt werden. Die Aufstellungshöhe einer solchen Anlage ist wichtig für die Entfernung, die wegen der Erdkrümmung in bestimmter Höhe fliegende Flugzeuge noch anzuzeigen gestattet. Da bei schwierigem Gelände unter Umständen ein bewaldeter Berg als Aufstellungsort gewählt werden muß, ist wieder die Benutzung eines Turmes unerläßlich, um Abschattungen zu vermeiden.

Die sich ergebende Entfernung vom Flugplatz bedingt die Verwendung einer Funkstrecke zur Bildübertragung. Die Übertragung des Drehwinkels stellt ebenfalls kein Problem dar. Soll die Anlage noch ferngesteuert werden, so verwendet man hierfür Vielfach-Fernsteuereinrichtungen im Niederfrequenzbereich, die man über Telefonzuleitungen oder Funkbrücken arbeiten läßt. Für die entfernte Aufstellung von Radaranlagen entstehen natürlich noch Probleme, wie laufende Überwachung, schnelle Einsatzbereitschaft des Personals bei Ausfällen und Notstrombetrieb.

Dr. rer. nat. KARL GERHARD LICKFELD, DL 3 FM

Die Zukunft des Amateur-Kurzwellen- und -Ultrakurzwellen-Funks

Der Verfasser dieser Arbeit ist der UKW-Referent des Deutschen Amateur-Radio-Clubs e. V. (DARC) und zugleich Vorsitzender des Region-I-UKW-Komitees der International Amateur Radio Union (IARU), dem Dachverband aller Kurzwellenamateur-Clubs der Welt. Er vermittelt ein bemerkenswertes Bild vom „Amateur von morgen", bei dem er eine noch höhere technische Qualifikation als heute üblich voraussetzt. Wer in diesem Beitrag Hinweise auf den ersten Amateur-Satelliten vermißt, sei auf den in Heft 7/1962 der FUNKSCHAU auf Seite 163 veröffentlichten ausführlichen Beitrag über das Projekt Oscar verwiesen.

Ehe man sich daran macht, eine Prognose des Amateurfunks zu versuchen, muß man sich über gewisse Voraussetzungen völlig im klaren sein, soll das gezeichnete Bild nicht unter verzerrten Perspektiven leiden. Man darf den Amateurfunk nicht in einen Elfenbeinturm sperren und dort mit ihm in einer beziehungslosen Welt schiefer romantischer Empfindungen leben. Diese Feststellung mag hart klingen in den Ohren der Funkamateure, die die historische Entwicklung dieses Steckenpferdes miterleben durften, die ihre ganze Persönlichkeit mit ihm identifizierten – der Ethos des Amateurfunks wuchs, wächst und wird weiter wachsen in einem ständigen Wechselspiel mit den Kräften und Mächten, in die er eingebettet ist. Letztlich ist der Amateurfunk *ein Mittel des Nachrichtenaustausches*, wenn er wirklich fruchtbar ist, das heißt, wenn er eine glückliche Synthese aus Werkstattarbeit und Betriebstechnik eingeht. Als Kommunikationsmittel ist er ein Teil der *Frequenzbenutzer*, die vom Kommerziellen her Ansprüche auf *Kanäle* anmelden, die über das gesamte Spektrum der elektromagnetischen Wellen reichen, insbesondere aber im Bereich der Kurz-, Ultrakurz- und Mikrowellen liegen. Internationale Konferenzen stillen den Hunger kommerzieller Funkdienste, die mit juristischem Schwergewicht ihr „Hier bin ich!" verkünden und zwischen denen der ideelle Amateurfunk nur zu überleben vermag, wenn er moderne Technik, gewandte Betriebsabwicklung und von Begeisterung getragene Aktivität auch in Zukunft zu vereinen und zu entwickeln versteht. Eine Prognose des Kommenden ist also nur vom Technischen und Technologischen her möglich.

Professionelle Technik dringt ein

Jeder Amateur geht seiner Beschäftigung zu seinem Vergnügen nach. Der Funkamateur bildet keine Ausnahme. Zu seiner Freude baut er Sender, Empfänger und Antennen. Während der Selbstbau in der Zeit von 1900 bis 1935 die einzige Möglichkeit war, sich die Geräte zu schaffen, die man brauchte, um „in die Luft gehen" zu können, erweiterte sich seitdem von Jahr zu Jahr in allen Ländern der Erde das Angebot kommerziell gefertigter Bausteine oder Geräte. Das Ende des zweiten Weltkrieges, dessen Geschehen von der Nachrichtentechnik sehr stark beeinflußt wurde, war mit seinem Überangebot an frei werdenden Sende- und Empfangsgeräten für die OMs in der gesamten Welt sehr einschneidend. Zweierlei setzte gleichzeitig ein: das Ringen des handwerklich schaffenden Funkamateurs um modernste Einzelteile kommerzieller Herkunft, um zur zeitgemäßen Station zu gelangen, und die Neigung zum Kauf einer *Station von der Stange*. Zwischen diesen beiden Typen des Amateurs, die man heute in *aller* Welt findet, muß man unterscheiden, jedoch wäre es falsch, sie unterschiedlich zu bewerten. Während man anfangs den Funkamateur für einen Radiobastler hielt (ohne damit seine Tätigkeit in ein falsches Licht zu rücken), wäre eine derartige Charakterisierung heute völlig falsch – der heutige Funkamateur ist weit davon entfernt, ein Bastler im Sinne eines Halbkönners oder gar Stümpers zu sein. Er vermag zwar Industrie und Wissenschaft nur noch in ganz seltenen Fällen Neues zu vermitteln, er folgt aber geschickt und aufmerksam ihren Spuren, um mit der Entwicklung der Nachrichtentechnik Schritt zu halten.

Das Funkamateurwesen hatte seinen Ursprung im Mittelwellenbereich und seinen ersten Höhepunkt in der Welt der Kurzwellen. Der Kurzwellenamateur blickt auf eine ereignisreiche Vergangenheit zurück und hütet einen Schatz von Wissen in der Nachrichtentechnik. Nur scheinbar allerdings hat der Kurzwellen-Amateurfunk seinen Abschluß gefunden.

Kurzwellen-Stationsempfänger, deren Aufwand an Schaltmitteln vor zwanzig Jahren nur erträumt wurde, werden zukünftig mit zum Fundament der zünftigen Funk-

Vielleicht ist dieses Bild in mancher Hinsicht charakteristisch für den Amateur von heute: kommerziell gefertigter Sender mit selbst hergestelltem Zusatzteil im Vordergrund (Foto: Telefunken – DL 7 HL)

bude zählen. Das Prinzip des Superhets höchster Frequenzkonstanz, mit quarzkontrolliertem erstem Überlagerer und veränderlicher Zwischenfrequenz, wird gang und gäbe sein, nachdem die amerikanische Firma *Collins* hier auch auf dem Amateursektor Schrittmacher gewesen ist. Weitere Notwendigkeiten eines „normalen" Empfängers werden sein: Zf-Durchlaßkurve mit flachem Scheitel und veränderlicher Bandbreite von minimal etwa 200 Hz, SSB-Detektor mit Umschaltungsmöglichkeit für das obere und das untere Seitenband, Linearskala mit schlupffreiem Antrieb und solide mechanische Konstruktion des gesamten Gehäuses. Ob ein derartiger Empfänger Selbstbau sein wird oder ein käuflich erworbenes Produkt – das ändert nichts an seiner Notwendigkeit. Alles deutet jedoch darauf hin, daß der Selbstbau eines Stationsempfängers mehr und mehr zu einem Betätigungsfeld für Spezialisten wird.

Trotz des umfangreichen Angebots an industriellen Kurzwellen-Sendern scheint noch lange Zeit der selbstgebaute Sender quantitativ neben dem gekauften zu bestehen. Dabei wird der Selbstbau-Sender im Rahmen der Lizenzbestimmungen leistungsmäßig an die Grenze des Zulässigen rücken, unterstützt durch leistungsfähigere Röhrentypen, insbesondere von der Art des koaxialen Metall-Keramik-Typs der amerikanischen Firma *Eimac*. Derartige Sender werden wahrscheinlich nur für Telegrafie und Amplitudenmodulation ausgelegt werden, nachdem heute bereits der Zug zur „fertigen" SSB-Station besteht.

Die Richtantenne beim Amateur

Wahrhaft im Fluß ist die Kurzwellen-Antennentechnik. Aus den USA kommend hat sich seit 1945 auch in Europa der Typ des *Drehrichtstrahlers* durchgesetzt, jedenfalls auf den Bändern um 10 und 20 m Wellenlänge. Diese Entwicklung war zunächst nur sensationell, wurde aber bald symptomatisch für den Drang, *sichere* weltweite Kommunikation zu treiben, indirekt symptomatisch aber auch für die zunehmende Frequenznot, hervorgerufen durch eine rapide (wahrscheinlich exponentiell) wachsende Zahl der Funkamateure, die auch in Zukunft in ihren Bändern die links und rechts anbrandenden „Kommerziellen" davon überzeugen müssen, daß sie leben und aufwärts streben.

Der Drehrichtstrahler vom *Yagi-Typ* oder als *Cubical Quad* mit seinen Spielarten wird in den nächsten Jahren zunehmend benutzt werden, um unabhängig vom Zyklus der Sonnenflecken auf den Bändern um 28, 21, 14 und 7 MHz möglichst lautstarke Signale zu erzeugen. Die Selektivwirkung des Drehrichtstrahlers und seine Verstärkung, die bis zu 10 dB getrieben werden kann, machen ihn zum „besten Hf-Verstärker", machen zugleich aber auch den OM mehr und mehr zum Kenner der Richtantennentechnik. Langdrahtantennen dagegen werden für das 7- und 3,5-MHz-Band bevorzugt werden, wo sie als fest ausgerichtete Richtantennen sehr wirksam sein können.

Die Zukunft gehört der Einseitenbandmodulation

Um die Verständigung zu vereinfachen, wird dem Telefonieverkehr auch in den nächsten Dezennien zunehmend der Vorzug gegeben werden. Fest steht aber auch, daß die Hochgeschwindigkeits-Telegrafie mit Tempi um 200 Buchstaben/min ein Favorit bleiben wird. Sie bedarf eines Minimums an Bandbreite und erzielt eine Verständigungsgeschwindigkeit, insbesondere wenn man sich der weltweit geläufigen Abkürzungen bedient, die dem Sprechverkehr nicht nachsteht. Der wachsenden Frequenznot begegnet auch die Einseitenband-Technik (SSB), die zukünftig die außerordentlichen Vorzüge ihrer „Durchschlagskraft" mit Einengung des übertragenen Sprachfrequenzbandes verbinden wird. Man darf die SSB ohne Übertreibung als die Modulations- bzw. Sendeart der Zukunft für den OM bezeichnen.

Auf der Ebene zunehmender Automation liegt das Funkfernschreiben (RTTY). Die weltweite Verbreitung von Telegrafie und Telefonie wird es jedoch wegen seines Aufwandes und seiner Entpersönlichung kaum jemals erlangen.

Die Ultrakurzwelle löst die Kurzwelle ab

Die Resignation der frühen zwanziger Jahre hat der Funkamateur mit Leben erfüllt: er erschloß die „unbrauchbaren" Kurzwellen! Heute macht er die Ultrakurzwellen entgegen der Theorie ihrer Reichweite in rastlosem Bemühen zum Diener internationaler Verbindungen.

Die Amateur-UKW-Technik ist ungleich schwieriger als die Amateur-KW-Technik. Sie wird es auch in Zukunft bleiben, ja, sie wird noch schwieriger werden und einen Funkamateur mit hohen technischen und betriebstechnischen Kenntnissen heranbilden, der seine Fühler bis in das Weltall erstreckt.

Die technischen Möglichkeiten des zukünftigen UKW-Amateurs sind beachtenswert. Vor einem Kurzwellen-Stationsempfänger, wie er vorhin skizziert wurde, werden sich Frequenzumsetzer für die Amateurbänder um 145, 433, 1296 und 2400 MHz befinden. Ihr erster Überlagerer wird mit Quarzkontrolle arbeiten, wobei sich der Quarz in einem Thermostaten befindet, damit die Langzeitkonstanz etwa bei $1 \cdot 10^{-8}$ liegt. Reaktanz-Verstärker mit Silizium-Dioden, deren Pump-Oszillatoren Frequenzen bis zu 15 GHz erfassen, die ferner mit Reflexklystrons oder gar quarzkontrollierten Röhren- und Halbleiter-Oszillatoren bestückt sind, werden die letzte Erkenntnis des Empfänger-Baues sein, so daß Rauschzahlen zwischen 1 und 2 kT_0 etwas Selbstverständliches werden, Empfindlichkeitswerte also, die an der Grenze des physikalisch Möglichen liegen. Parametrischer Verstärker (= Reaktanz-Verstärker), Konverter (= Frequenzumsetzer) und Stationsempfänger werden dann in der Funkbude des UKW-Amateurs eine Einheit bilden, deren materieller Aufwand kommerziellen Funkstellen vergleichbarer Größe beinahe nicht nachsteht. *Empfindlichkeit* und *Frequenzkonstanz* sind die Kriterien, die in den vor uns liegenden Jahren die Gedanken des UKW-Amateurs beherrschen.

Die Frequenzkonstanz ist es auch, die den UKW-Senderbau bestimmt. Es läßt sich eine ununterbrochene Fortentwicklung des Quarzoszillators für Steuersender in der Vergangenheit verfolgen – und das wird sich fortsetzen. Die Amateur-UKW-Bänder sind die relativ breitesten Bänder. So paradox es klingen mag: sie sind gerade darum der Anlaß zum Streben nach höchstmöglicher Konstanz des ausgestrahlten Signals. Schon die gegenwärtigen UKW-Betriebspraktiken machen den Umgang mit leisesten Signalen zu etwas Alltäglichem. Sie im Meer der ultrahohen Frequenzen zu finden, setzt ihre exakte Frequenzlage voraus, die durch die maximale Abstimmbreite des Zf-Verstärkers (fast immer bei 2 MHz entsprechend dem sekundären Empfangsbereich 28 bis 30 MHz) eine weitere Einengung erfährt. Die Empfehlungen des Region-I-UKW-Komitees der IARU, die unter anderem auch 2-MHz-Sektoren in den Amateur-UKW-Bändern für den Weitverkehrs-Betrieb betreffen (432...434 MHz und 1296...1298 MHz), werden von Bestand sein. Jede Amateur-UKW-Station wird eine einzige feste Quarzfrequenz benutzen und durch sie eindeutig bestimmbar sein. Thermostate verschiedener Konstruktion werden sie künftig mindestens ebenso frequenzstabil machen wie die des ersten Empfänger-Oszillators. Die modernsten Röhren werden in Sendern Verwendung finden, die in ihrer Bandfilter- und Leitungskreis-Technik auch für den Professionellen einen Anblick bieten, daß dem UKW-Amateur der Respekt nicht versagt bleibt.

Die Amateur-UKW-Praxis wird das Dorado des Richtantennenbaues sein: Gruppenstrahler mit Gewinnen um 15 dB werden im 2-m- und im 70-cm-Band verwendet werden. Die Bänder um 24 cm und 12 cm Wellenlänge werden zunehmend mit Parabolspiegeln von maximal 9 m Durchmesser erschlossen werden, wie sie heute bereits von einer Reihe von OMs selbst gebaut werden. Nicht die Antenne allein mit ihren mannigfaltigen Problemen beschäftigt den UKW-Amateur, auch ihr Antriebsmechanismus stellt an Phantasie und Können hohe Anforderungen. Neuartige Betriebstechniken verlangen Antriebsmechanismen mit Fernanzeige, die das gleichzeitige *Drehen um zwei Achsen* ermöglichen.

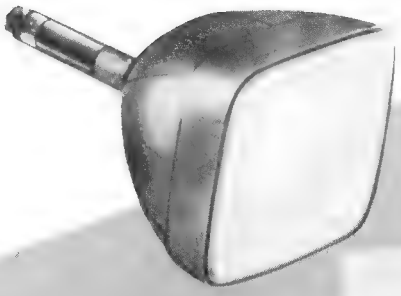
Während troposphärischer Überreichweiten werden die UKW-Amateure die These von der begrenzten Reichweite der Ultrakurzwellen widerlegen können. Streustrahlverbindungen mit Aktionsradien bis zu 800 km auf 145 MHz werden gepflegt werden, und in der Zukunft werden die UKW-Amateure von den Möglichkeiten Gebrauch machen, die passive Reflektoren im Weltall bieten, wie zum Beispiel der Mond und „Echo"-Satelliten. Was 1960 erstmals geschehen ist, wird in der vor uns liegenden Zeit mehr und mehr Normales werden: Parabolspiegel werden sich in Richtung auf den Mond drehen, ihm folgen, und auf ultrahohen Frequenzen um 1,3 GHz und 2,4 GHz werden UKW-Amateure weltweit miteinander in Verbindung treten! Die Ultrakurzwellen werden den Kurzwellen das Privileg, erdumfassendes Nachrichtenmittel zu sein, mit Erfolg streitig machen. Die historische Entwicklung der Kurzwelle wird sich, wenn auch auf höherer technischer Ebene, auf den Ultrakurzwellen wiederholen.

Der Tag mag nicht fern sein, an dem Funkamateure mit ihren UKW-Sendern und -Empfängern erstmals ihre Gegenstelle auf einem außerirdischen Körper anpeilen, etwa auf dem Mond . . .

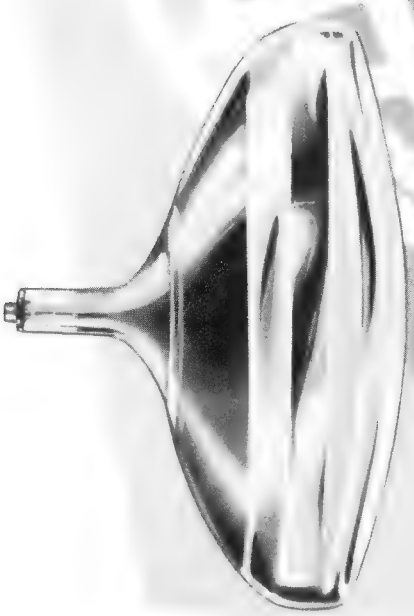
Dieser Versuch, die voraussichtliche Entwicklung des Amateurfunks zu skizzieren, muß den Eindruck erwecken, als werde in Funkamateurkreisen eine Auswahl herbeigeführt in Richtung auf den OM, der materiell gesichert ist und der neben handwerklichem Geschick ein gutes Maß an theoretischen Kenntnissen aufzuweisen hat. Meines Erachtens ist diese Selektion unvermeidlich, denn in der Zukunft bestimmt nicht die *Quantität* die Lebenskraft des Amateurfunks, sondern die *Qualität*. So muß die didaktische Arbeit der der IARU (International Amateur Radio Union) angeschlossenen Verbände in dem vor uns liegenden Menschenalter verstärkt werden. Der DARC trägt daher in Deutschland eine hohe Verantwortung. Nur Verantwortungsfreudigkeit der Elite seiner Mitglieder gewährleistet, daß die hier gegebene Prognose nicht im Spekulativen stecken bleibt.

Bereits vor über 20 Jahren fertigten wir die erste Rechteck-Bildröhre der Welt.

Auch damals galt bei TELEFUNKEN



- **FÜR HEUTE FERTIGEN**
- **FÜR MORGEN ENTWICKELN**
- **FÜR ÜBERMORGEN FORSCHEN**



TELEFUNKEN-BILDRÖHREN

immer zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer fast 60jährigen steten Fortentwicklung erarbeitet hat.

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

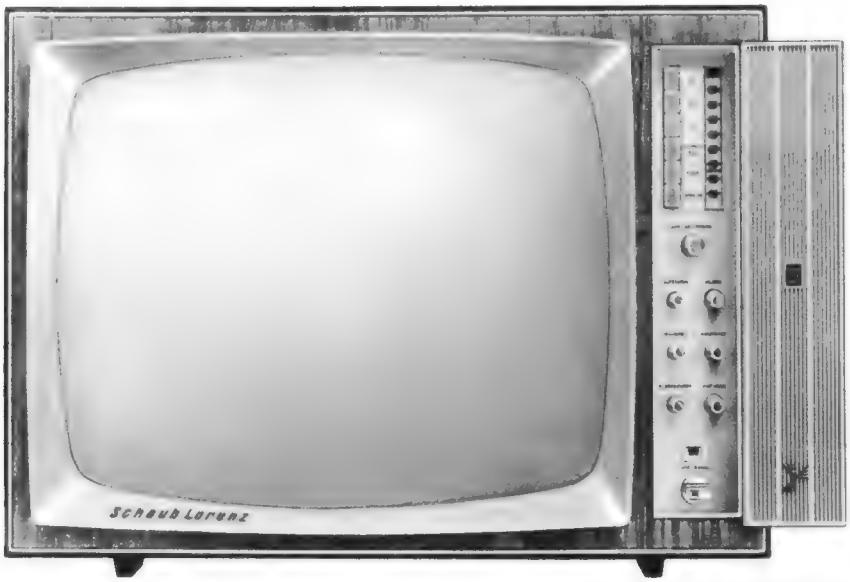
Bitte, besuchen Sie uns während der Deutschen Industrie-Messe Hannover auf unserem Stand in der Halle 11, Obergeschoß, Stand 1404/1505

Bei

SCHAUB-LORENZ

hat das Jahr gut angefangen

Sie erinnern sich: den Auftakt bildete der Start des Kofferneuheitenprogramms 1962 — eines Programms, von dem heute ohne Einschränkung gesagt werden kann, daß es glänzend angekommen ist. Als Spitzenreiter hat der TOURING T 30 Automatic die von seinen Vorgängern geschaffene Marktposition innerhalb kürzester Frist zu einer regelrechten Bastion ausgebaut. Der WEEKEND sieht sich heute schon einer Nachfrage gegenüber, die unsere optimistische Prognose vom Januar 1962 vollauf rechtfertigt, und auch der KOLIBRI T 30 spielt sich in seiner Klasse immer mehr in den Vordergrund. Ihre bisherigen Verkaufserfolge bestätigen es am eindeutigsten: die Koffergeräte von SCHAUB-LORENZ sind stärker gefragt denn je!



WELTSPIEGEL 3059 D

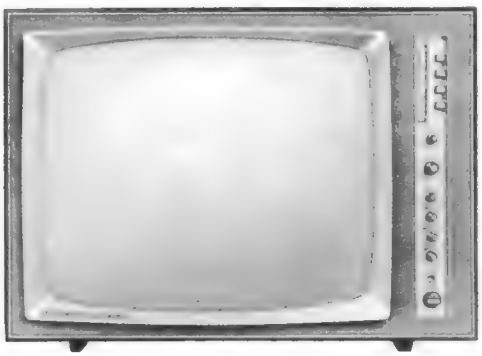
Bei

SCHAUB-LORENZ

geht es erfolgreich weiter

Stärker gefragt denn je — das wird 1962 auch für die neuen Fernsehgeräte von SCHAUB-LORENZ gelten. Die gleiche Sorgfalt, die wir auf die Entwicklung einer besonders ansprechenden Gehäuselinie verwendet haben, werden Sie im technischen Aufbau entdecken und in der Leistung unserer Geräte bestätigt sehen. Wir haben das Unsere getan: die neuen SCHAUB-LORENZ-Fernsehempfänger können sich wahrhaftig sehen lassen. Und jetzt sind Sie an der Reihe: lassen Sie unsere Fernseh-Neuheiten sehen - räumen Sie ihnen einen guten Platz im Schaufenster ein!

WELTECHO 3059



Fernsehgeräte 1962/63: Neu in Form und Technik — unverändert in der grundsoliden Qualität

Symmetrisch oder asymmetrisch? Im SCHAUB-LORENZ-Programm 1962/63 finden Sie beide Stilrichtungen, und zwar beide in der harmonisch ausgewogenen Optik, die der anspruchsvolle Käufer von heute mit Recht erwartet. Aber auch die verschiedenartigen Gehäuseausführungen berücksichtigen eine breite Skala von Käuferwünschen. Und was die technische Ausstattung angeht, so bietet SCHAUB-LORENZ in jeder Klasse das, was Ihren Kunden die Gewißheit gibt, sich den höchsten Stand der heutigen Empfängertechnik gesichert zu haben. Einige Beispiele: Alle Modelle mit Vollfrontbedienung, Schwungradantrieb für UHF und gewölbter Goldfilterschutzscheibe = Weitwinkelblickfeld mit ausgezeichneter seitlicher Sicht — Sehr übersichtliche Kanalskala für UHF; spezielle, gut ablesbare Kanalskala für VHF — Sprache/Musik-Umschaltung schon in der „unteren" Mittelklasse — Spitzenklasse mit Sendersuchlauf-Automatic auf VHF und UHF (3 Kanalwähler-Motore) und Umschaltmöglichkeit Normalbild/zeilenfreies Bild.

Tischgeräte	**Standgeräte**
WELTECHO 3059	ILLUSTRA 3059
WELTREVUE 3059	ILLUSTRAPHON 3059 D
WELTSPIEGEL 3059 D	ILLUSTRAPHON 3059 LUXUS
WELTSPIEGEL 3059 LUXUS	TRILOGIE 2059 STEREO

SCHAUB-LORENZ Vertriebs-GmbH, Pforzheim, Postf. 1720

Es sei nicht verschwiegen, daß die Meinungen über die Aussichten und die Notwendigkeit der Verwendung von Transistoren in Fernsehempfängern noch unterschiedlich, beinahe gegensätzlich, sind. Dieser Bericht äußert sich recht positiv; wir könnten aber – von anderer Seite geschrieben – auch eine Arbeit mit beinahe umgekehrtem Vorzeichen veröffentlichen. Das sind unserer Meinung nach Übergangserscheinungen. Von einem heute noch nicht genau zu fixierenden Zeitpunkt an dürfte die „Transistorisierung" auch des Heim-Fernsehempfängers eine reale Aufgabe für alle Konstrukteure sein.

HARRO D. WELZEL, Valvo GmbH

Transistoren im Fernsehempfänger

Neben einem mit Transistoren bestückten Mehrnormenzusatz für Fernsehempfänger erscheinen auf dem deutschen Markt jetzt Empfänger, die nicht nur Röhren, sondern in einigen Stufen bereits Transistoren enthalten. Deshalb soll hier untersucht werden, ob sich damit bereits Anfänge einer Entwicklung abzeichnen, die mit der weitgehenden ‚Transistorisierung' von Fernsehempfängern enden kann.

Für sämtliche Stufen des Fernsehempfängers lassen sich heute geeignete Transistoren herstellen. Die Mehrzahl der Stufen eines Fernsehempfängers kann bereits mit Standard-Transistoren aus der Großserienfertigung bestückt werden. Zur Verwendung in der Video- oder in der Zeilen-Endstufe sind zur Zeit allerdings noch keine Standardtypen auf dem Markt erhältlich. Transistoren, die die in diesen Stufen zu fordernden Eigenschaften aufweisen, stehen gegenwärtig nur für professionelle Anwendungen zur Verfügung.

Bei der Untersuchung, ob ein weitgehendes Eindringen der Transistoren in Fernsehempfänger zu erwarten ist, müssen Vor- und Nachteile des Transistors gegenüber der Röhre gegeneinander abgewogen werden. Der Transistor hat andere Eigenschaften als die Röhre. Einige dieser Unterschiede stellen im Hinblick auf die Verwendung des Transistors im Fernsehempfänger zweifellos Vorteile dar, andere werden jedoch als nachteilig empfunden.

Zu den Nachteilen, die bei einem Vergleich des Transistors mit der Röhre immer wieder genannt werden, gehören in erster Linie die Streuungen der Kenndaten sowie die Abhängigkeit gewisser Kennwerte von der Temperatur, dem Arbeitspunkt und damit von der Betriebsspannung. Diese Eigenschaften des Transistors sind, unabhängig von der Anwendung, überall gleich und würden also auch im Fernsehgerät zur Geltung kommen. Ähnlich ist es mit den Regeleigenschaften, die nicht unbedingt mit denen der Röhre vergleichbar sind, und mit der im allgemeinen nicht zu vernachlässigenden Rückwirkung. Auch dies würde in bestimmten Stufen des Fernsehempfängers von mindestens gleicher Bedeutung sein wie in den bereits in großen Serien gefertigten Transistor-Rundfunkempfängern.

Sind die genannten Eigenschaften nun wirkliche Nachteile, oder stellen sie nicht vielmehr nur ein anderes Verhalten des Transistors im Vergleich zur Röhre dar, auf das man sich eben einstellen muß? Die Antwort kann man der Schaltungstechnik bereits verwirklichter Transistor-Empfänger entnehmen. Bei diesen Empfängern werden nämlich nicht die sogenannten Nachteile des Transistors in Kauf genommen, sondern den anderen Eigenschaften dieses Bauelementes wird in der Schaltungsauslegung Rechnung getragen, oft genug durch eine recht unkonventionelle Technik. Zur Verbesserung der Regeleigenschaften von Transistorschaltungen verwendet man zum Beispiel Dämpfungs-Dioden; die Betriebsspannung des UKW-Oszillators stabilisiert man mit einer Zener-Diode; die UKW-Vorstufe arbeitet bei AM-Empfang als geregelte AM-Vorstufe; in einem Auto-Empfänger bringt ein – natürlich auch mit Transistoren bestückter – Regelverstärker die erforderliche Regelleistung auf. Diese Beispiele ließen sich noch fortsetzen. Auch die Streuungen und Abhängigkeiten der Transistor-Kennwerte sind durch geeignete, allgemein bekannte Maßnahmen durchaus zu beherrschen.

Es ist nicht einzusehen, weshalb man nicht auch beim Fernsehgerät gewisse Eigenschaften des Transistors als gegeben hinnehmen und die Schaltungstechnik auf sie einstellen sollte. Unter diesem Gesichtspunkt kann man beim Transistor eigentlich in keinem Fall von technischen Nachteilen sprechen. Natürlich kann die eine oder andere Transistor-Stufe aufwendiger als eine entsprechende Röhrenstufe sein. Dazu ist grundsätzlich zu bemerken, daß die Transistorentwicklung, die in den letzten Jahren einen geradezu stürmischen Verlauf genommen hat, noch keinesfalls abgeschlossen ist, sondern immer wieder neue Möglichkeiten eröffnet. Damit werden auch einfachere Schaltungen und wirtschaftlichere Lösungen ermöglicht.

Neben den bisher aufgeführten Unterschieden zur Röhre hat der Transistor weitere Eigenschaften, die ihn als aktives Bauelement für Fernsehempfänger geradezu prädestiniert erscheinen lassen. Am augenfälligsten ist dabei natürlich, daß der Transistor keine Heizleistung benötigt. Damit fallen alle Schwierigkeiten fort, die mit der Anordnung in der Heizkette zusammenhängen und – was schließlich noch wichtiger ist – mit dem sehr viel niedrigeren Leistungsbedarf verschwinden bei der Bestückung mit Transistoren sämtliche Schwierigkeiten der Wärmeableitung. Das würde den Bemühungen um noch kleinere Gehäuse entgegenkommen, die in Zukunft aus zwei Gründen auf steigendes Interesse stoßen dürften. Erstens muß damit gerechnet werden, daß mit zunehmender Sättigung des Marktes das Geschäft mit Zweitgeräten forciert wird, weshalb transportable Geräte an Bedeutung gewinnen. Zweitens darf man die Möglichkeit noch größerer Ablenkwinkel bei Bildröhren nicht übersehen, die wegen der Wärmeableitung und der verhältnismäßig großen Abmessungen der Röhren zur Verkleinerung des Gehäusevolumens gar nicht mehr ausgenutzt werden könnten.

Darüber hinaus würde auch bei kleineren Gehäusen die thermische Beanspruchung aller Bauelemente bei Verwendung von Transistoren verringert werden, was zu größerer Zuverlässigkeit und längerer Lebensdauer führt. In dieser Beziehung kann man vom Transistor günstigere Ergebnisse erwarten als von der Röhre.

Damit würden die immer mehr in den Vordergrund tretenden Aufgaben des Service einfacher zu lösen sein. Auch die Forderung nach servicegerechter Bauweise läßt sich mit dem Transistor besser erfüllen, denn neben der geringen Anzahl der Elektroden eines Transistors ermöglichen seine kleinen Abmessungen die weitgehende Aufgliederung der Geräte in einzelne Baugruppen. Hier könnte man sich vorstellen, daß in fernerer Zukunft bei einer Reparatur nicht mehr ein schadhaftes Bauelement gesucht und ersetzt wird, sondern der Techniker mit einem Prüfgerät die Baugruppen abtastet und die gesamte nicht mehr funktionsfähige Gruppe auswechselt. Dabei wäre die Lagerhaltung bei der augenblicklich bestehenden Vielzahl der Gerätetypen allerdings ein großes Problem. Unabhängig davon bieten

Die Großserienfertigung von Transistoren erfordert Maschinen und Hilfseinrichtungen, die den sehr geringen Abmessungen dieser Bauelemente gerecht werden. Die Einstellung dieser Hilfseinrichtungen – hier eine aus der Fertigung von Hf-Transistoren – muß mit großer Genauigkeit vorgenommen werden. (Foto: Valvo-Pressestelle)

ULRICH L. ROHDE

Der Transistor als parametrische Diode

Der folgende Beitrag beschreibt zwei neuartige Anwendungen von Transistoren für VHF- und UHF-Tuner. Durch geschicktes Ausnutzen der Eigenschaften von Hf-Transistoren wird es damit möglich, Eingangs- bzw. Mischschaltungen für Frequenzen bis zu 3000 MHz aufzubauen. Verstärkung und Rauscheigenschaften sind dabei besser als bei entsprechenden Röhrenverstärkern.

Die Betriebsgrenzfrequenz von Hf-Transistoren ergibt sich durch die bei höheren Frequenzen auftretende Phasendrehung in der Eingangslaufzeitkette. Der dabei vorherrschende Einfluß ist der Wert des Basisbahnwiderstandes r_b'. Er begrenzt die maximale Oszillationsfrequenz entsprechend der Beziehung

$$f_{max} = \sqrt{\frac{f_\alpha}{8\,\pi\, C_c \cdot r_b'\,(1 + \omega_\alpha\, C_c\, r_b')}} \qquad (1)$$

Für die gebräuchlichen Hf-Transistoren ist der Inhalt der Klammer gleich 1. Die Größe f_α wird durch die Eingangslaufzeitkette gebildet, so daß als wesentlicher Teil das Produkt $C_c \cdot r_b'$ eine Beachtung verdient. *Bild 1* zeigt das Ersatzschaltbild des Transistors. Darin bedeuten:

r_e' = Emitterausbreitungswiderstand (um 12 Ω)

r_e = Emitterdiffusionswiderstand $= \frac{26\ \text{mV}}{I_e}$ (für 20° C)

r_c = Kollektorausbreitungswiderstand (je nach Typ 0,5...40 Ω)

C_D = Emitterdiffusionskapazität = 39 $(W^2/2\,D)\,I_e$
W = Basisweite, D = Diffusionskonstante der Löcher im pnp-Transistor, I_e = Emitterstrom

C_S = Emittersperrschichtkapazität (um 30 pF)

C_c = Kollektorsperrschichtkapazität (um 0,5...1,5 pF)

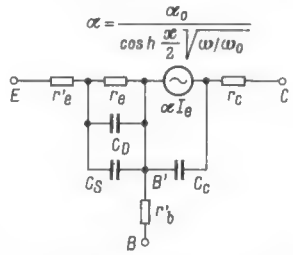


Bild 1. Hf-Ersatzschaltung des Transistors in Basisschaltung. Die Emitterdiffusionskapazität C_D ist stromabhängig und hat hier die Dimension einer Induktivität. Durch geeignete Einstellung des Emitterstromes bilden C_D und C_S einen Schwingkreis für die Eingangsfrequenz

1. Der Betrieb in der Nähe der f_α-Grenzfrequenz

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Spannung und Strom in positiver Richtung gezählt werden, ergibt sich für den in Basisschaltung betriebenen Transistor, daß die Diffusionskapazität C_D die Dimension einer Induktivität erhält, sie ist stromabhängig.

Setzt man für die Eingangsfrequenz

$$f_o = \frac{1}{2\,\pi\, r_e\,(C_D + C_S)} \qquad (2)$$

so gelingt es, für einen bestimmten Wert des Emitterstromes I_e, die Diffusionskapazität C_D genau so groß zu machen, daß sich die Kapazitäten C_S und C_D in Resonanz befinden, sich also aufheben. Der Nenner des Bruches von Gleichung (2) geht dann nach Null, die Eingangsgrenzfrequenz steigt sprunghaft an und wird dann nur noch durch den Basiswiderstand zusammen mit anderen Streukapazitäten begrenzt. Dieser Vorgang kann experimentell bei einem abgestimmten, selbstschwingenden UKW-Tuner nachgewiesen werden. *Bild 2* zeigt dessen Schaltung, *Bild 3* den Aufbau, *Bild 4* die *Stromabstimmung* des Transistors.

In der Nähe der Stromabstimmung werden extrem hohe Verstärkungszahlen erreicht. Dieser Effekt ist nur sehr wenig bekannt, da mit einem mehrdeutigen Schwingkreis (Koaxialkreis, Bandleitung oder ähnlichem) gearbeitet werden muß. Infolge der Kollektorwechselspannung wird die Eingangsdiode kontinuierlich von der Oszillatorfrequenz moduliert, der Eingangswiderstand also vom induktiven zum kapazitiven Teil und zurück variiert. Mit wachsender Amplitude der Schwingungen können Eingangsbandbreite und Verstärkung erhöht werden. *Tabelle 1* auf der nächsten Seite gibt die mit der Schaltung erzielten Verstärkungen und Rauschzahlen an.

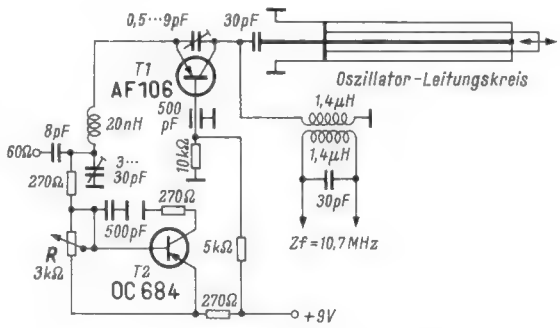


Bild 2. UKW-Tuner mit stromabgestimmtem Eingang. Der Widerstand R läßt den Emitterstrom des Transistors T 1 für die Stromabstimmung einstellen; der Silizium-Transistor T 2 stabilisiert die Emitter-Basis-Vorspannung von T 1

Die dargestellten Werte sind sehr gut, können aber noch verbessert werden, wenn nicht nur die Frequenz f_α korrigiert wird, sondern auch der Einfluß des Bahnwiderstandes r_b' aufgehoben werden kann.

2. Der Betrieb oberhalb der f_α-Grenzfrequenz

Der Transistor wird in einem Frequenzbereich betrieben, in dem der Wert von C_c direkt zur inneren Rückkopplung auf den inneren Basispunkt B' ausreicht. Außerdem wird gefordert, daß $r_c \ll r_b'$ ist. Diese Eigenschaft besitzen nur die modernsten Transistoren mit epitaxialem Aufbau und Planartechnik[1]). Dies sind fast durchweg Silizium - Flächentransistoren mit sehr hoher Grenzfrequenz (um 400 MHz).

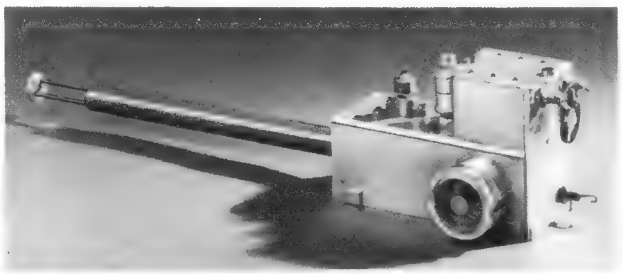


Bild 3. Versuchsmodell der Schaltung Bild 2. Man erkennt die koaxiale Eingangsbuchse, den eingesteckten Transistor T 1, den Eingangstrimmer und den Einstellwiderstand R (rechts an der Seite)

Der Transistor als Zweipol

Konnte durch die Stromabstimmung die Grenzfrequenz auf den zehnfachen Wert erhöht werden (das Rauschen war infolge der Rückkopplung sehr gering), so bietet sich jetzt ein weiterer Weg an, in den Bereich der Höchstfrequenzen zu dringen. Untersucht man den Transistor für den Fall, daß die Rückkopplung über C_c erfolgt, so wird der Basisbahnwiderstand (in bezug auf Hochfrequenz) stromlos und braucht nicht

[1]) Über Epitaxial- und Planar-Transistoren berichtet die FUNKSCHAU später im Rahmen der Funktechnischen Arbeitsblätter.

Fortsetzung von Seite 221

die kleinen Abmessungen des Transistors schließlich auch in der Konstruktions- und Produktionstechnik Vorteile. Als Stichworte seien hier nur die Drucktechnik und die automatische Bestückung genannt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß mit der Verwendung von Transistoren in Fernsehempfängern keine grundsätzlichen Schwierigkeiten, aber gewisse Vorteile gegenüber Röhren zu erreichen sind. Demnach muß die eingangs erwähnte teilweise Bestückung mit Transistoren als erster Anfang einer Entwicklung gesehen werden, die mit einer weitgehenden Anwendung von Transistoren in Fernsehgeräten enden wird. Zweifellos ist der sich anbahnende fließende Übergang in Form einer ‚Teiltransistorisierung' sehr sinnvoll und nicht überraschend, zumal er von den Reise- und Auto-Empfängern her bekannt ist. Ein plötzlicher Übergang vom Röhren- zum Transistor-Gerät dürfte nämlich für den Gerätehersteller mit erheblichen fertigungstechnischen Schwierigkeiten verbunden sein, zumal für eine Volltransistorisierung aus ökonomischen Gründen zur Zeit nur batteriebetriebene Fernsehempfänger in Frage kommen, für die das Marktinteresse jedoch noch nicht sehr hoch eingeschätzt wird.

Bei Geräten mit gemischter Bestückung bestehen viele Möglichkeiten. Sicher ist, daß, ebenfalls aus ökonomischen Gründen, zuerst Kleinsignal-Stufen mit Transistoren bestückt werden. Angefangen hat es mit dem Ton-Zf-Verstärker; Bild-Zf-Verstärker und Kanalwähler werden, betrachtet man die zur Verfügung stehenden Transistor-Typen, folgen, und vermutlich werden im nächsten Schritt die Video-Endstufe und der Nf-Teil dazukommen.

Tabelle 1. Meßergebnisse mit der Schaltung Bild 2

Frequenz (MHz)	Transistor T 1	Verstärkung (dB)	Rauschzahl (dB)
88...100	OC 615	88	3
88...100	AF 114	88	3,2
× 200	OC 615	83	3
× 400	OC 615	46	5
× 600	OC 615	25	8
600	AF 102	46	6
600	AFY 11	70	5[1])
600	AF 122	47	7
600	AF 106	50	6
600	AF 129	40	7
1000	AF 106	48	7
1000	2 N 1141	60	7[2])
1000	OC 914[3])	55	6
× 2000	OC 914[3])	35	6
× 2000	2 N 709[3])	45	7
× 2000	2 N 700	30	11

[1]) N_{osz} = 75 mW [3]) npn
[2]) N_{osz} = 100 mW

Zwischenfrequenz = 10,7 MHz, Bandbreite 500 kHz, × = Oberwellenbetrieb für $f_o \leq f_{max}$

mehr berücksichtigt zu werden. Es ergibt sich das entartete Ersatzschaltbild mit den Streukapazitäten nach *Bild 5*.

Die Kapazität C_E ist die Zusammenfassung der Kapazitäten C_D und C_S aus Bild 1 und beträgt im Optimalfall Null. Der Transistor wird jetzt als Zweipol betrieben. Zwischen den Punkten E und C bildet sich ein negativer Widerstand der Größe

$$Z_{EC} = (r_e + r_e' + r_c) + \frac{1-\alpha}{pC_c} \qquad (3)$$

$$= R_v + \frac{1 - e^{-j\omega t}}{pC_c}\,. \qquad (4)$$

Unter der Voraussetzung, daß die Minoritätsträger in der Zeit t den Kollektor erreichen, kann α durch $e^{-j\omega t}$ ersetzt werden.

$$Z_{EC} = R_v + \frac{1 - \dfrac{\alpha_o}{\cosh \pi/2 \sqrt{(\omega/\omega_o)}}}{j\omega C_c}, \qquad (5)$$

wenn man für α den Wert entsprechend der hyperbolischen Funktion setzt.

Zahlenbeispiel:

Der Transistor 2 N 500 hat eine Grenzfrequenz $f\alpha$ = 200 MHz und eine Kollektorkapazität C_c = 0,5 pF. Dann wird

$$(1-\alpha) = 1{,}05 \cdot e^{-j40^0} \qquad (6)$$

für 1125 MHz, und der negative Widerstand wird

$$Z_{EC} = R_v + (-21 - j\,299)\ \Omega \qquad (7)$$
$$R_n = 12 - 21 = -9\ \Omega$$

Schließt man den Transistor an einen Koaxialkreis höchster Güte an, so werden Schwingungen erregt. Dabei muß der Emitter „stromabgestimmt" werden.

Rauschverhalten

Aus dem Ersatzschaltbild (Bild 5) gewinnt man die Beziehung

$$F = 1 + \frac{1}{G_v}\left[\frac{e\,I_e}{2\,K_T} - \frac{j\omega C_c}{1 - \dfrac{\alpha_o}{\cosh \pi/2 \sqrt{\omega/\omega_o}}}\right] \qquad (8)$$

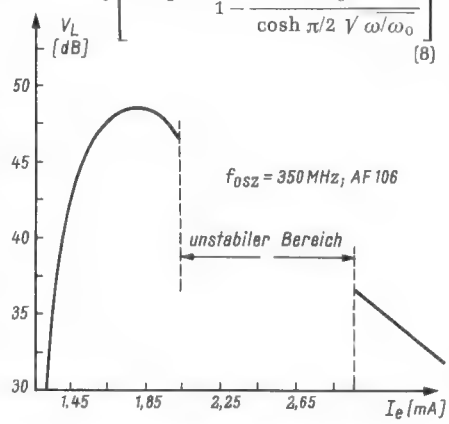


Bild 4. Leistungsverstärkung eines Mesatransistors AF 106 in Abhängigkeit vom eingestellten Emitterstrom in der Schaltung nach Bild 2 bei einer Schwingfrequenz von 350 MHz. In dem mit „unstabiler Bereich" angegebenem Teil treten unkontrollierbare Zf-Schwingungen auf

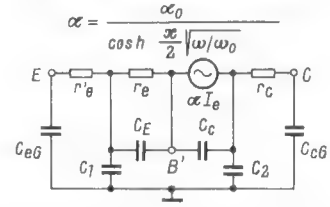


Bild 5. Ersatzschaltung eines Transistors als parametrischer Zweipol. Die im Text nicht aufgeführten Kapazitäten sind Gehäusekapazitäten

Darin bedeuten:

$G_v = \dfrac{1}{R'_v} + \dfrac{1}{R_k}$ = Leitwert aller auftretenden Verlustwiderstände (Bahnwiderstände und Kreisverluste)

$\dfrac{e \cdot I_e}{2\,K_T}$ = Rauschleitwert der Emitterdiode

$\dfrac{j\omega C_c}{1 - \dfrac{\alpha_o}{\cosh \pi/2 \sqrt{\omega/\omega_o}}}$ = Betrag des negativen Leitwertes

Ausgeführte Schaltung

Um die besprochenen Eigenschaften zu untersuchen, wurde eine Meßschaltung nach *Bild 6* aufgebaut. Zuerst mußte untersucht werden, in welchem Bereich sich ein negativer Widerstand zwischen den Punkten E und C ergibt. Wie man der Kurve nach *Bild 7* entnehmen kann, treten diese Eigenschaften in periodisch wiederkehrenden Frequenzbändern auf. Um den Transistor T 1 in einer Verstärkerschaltung arbeiten zu lassen, benützt man die Tatsache, daß die Kollektorsperrschichtkapazität C_c spannungsabhängig ist. Der Transistor wird deshalb zwischen Basis und Emitter mit einer Spannungsquelle betrieben, die die Stromabstimmung stabil einhält. Dazu dient die Regelschaltung mit dem Transistor TF 65 und der Referenzdiode.

Eine zweite Spannungsquelle wählt den Wert der Kollektorgleichspannung U_c so, daß die Kollektorsperrschichtkapazität C_c zur Rückkopplung dient und gerade die

Tabelle 2. Meßergebnisse mit der Schaltung Bild 6

Frequenz (MHz)	Transistor T 1 und T 2	Verstärkung (dB)	Rauschzahl (dB)
400	AF 106	30	2,3
400	OC 914[1])	45	2
400	AF 102	32	2,3
400	AF 122	30	2,5
1200	AF 106	25	3
1200	OC 914[1])	40	2,5
1200	AF 102	27	3,2
1200	AF 122	22	3,5

[1]) npn; Zwischenfrequenz = 36 MHz, B = 7 MHz, N_{osz} = 20 mW (AF 102, 106, 122), N_{osz} = 50 mW (OC 914)

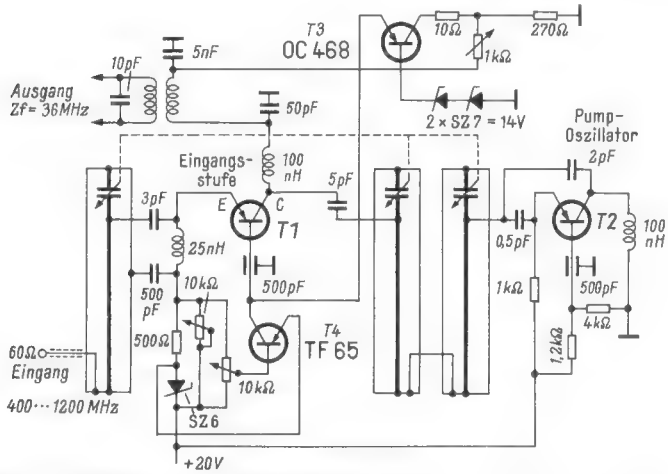
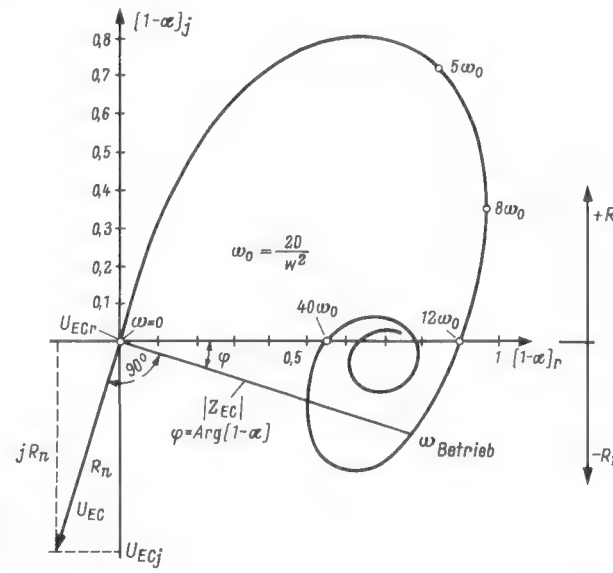


Bild 6. Meßschaltung für einen UHF-Tuner, unter Verwendung des Transistors T 1 als parametrische Diode, T 2 arbeitet als Pumposzillator. Für T 1 und T 2 können z. B. Transistoren vom Typ AF 106 verwendet werden



Rechts: Bild 7. Ortskurve eines Transistors in Abhängigkeit von ω, bezogen auf die Stromverstärkung α in Basisschaltung

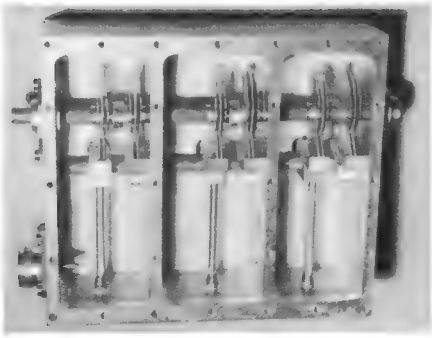


Bild 8. Abstimmteil der Schaltung von Bild 6. Der Rotor ist auf einer Keramikachse befestigt, einer der Statoren ist großflächig geerdet

Dämpfung durch Kreisverluste und Bahnwiderstände aufhebt. Dadurch erhält der Kreis eine extrem hohe Güte und geringste Bandbreite. Der zweite Transistor fungiert nur als Pumposzillator. Seine Hf-Amplitude beeinflußt die Kapazität C_C. Damit wird der Schwingkreis am Ausgang proportional der Amplitude verstimmt und erhält die benötigte Bandbreite. *Tabelle 2* zeigt die Meßergebnisse mit dieser Schaltung, *Bild 8* die Abstimmkreise des Versuchsmodells.

Mit einer solchen Anordnung ist es möglich, einen UHF-Tuner mit normalen und epitaxialen Transistoren aufzubauen, der in bezug auf Verstärkung und Rauschen besser als Röhrengeräte ist. Allerdings ist die Einstellung der Spannungen und Ströme sehr kritisch, der Aufbau eignet sich bei Verwendung nichtepitaxialer Transistoren nicht für den Serienbau.

In Verbindung mit einem Meßsender und einer abgestimmten Meßleitung konnte ein Transistor OC 914 auf diese Weise noch bei 3000 MHz betrieben werden. Dabei ergaben sich 20 dB Verstärkung und eine Rauschzahl von 3,5 dB, bezogen auf eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz und 500 kHz Bandbreite.

Literatur

Vodicka, V. W. and Zuleeg, R.: Transistor Operation beyond Cut-Off Frequency. Electronics. Bd. 33, Nr. 35, August 26. 1960

Rohde, Ulrich L.: Parametric Amplification with Transistors. Wireless World. Bd. 67, Nr. 10, Oktober 1961

Hollmann, H. E., Dr. und Siebertz, Karl, Dr.: Innere Schwingungen und Dezimeterwellen mit Transistoren. Convego di Eletronica e Televisione, Milano, 12–17 April, 1954, Bd. 2⁰

Heilmeier, George H.: Milimeter Wave Generation by Parametric Methods. Proc. IRE, Bd. 48, Nr. 7, Juli 1960, S. 1326

Lowell, R. and Kiss, M. S.: Solid State Microwave Power Source Using Harmonic Generation. Proc. IRE, Bd. 48, Nr. 7, Juli 1960

Hedderly, D. L.: Parametric Amplification by Charge-Storage. Proc. IRE, Bd. 49, Nr. 5, Mai 1961, S. 966

Cho, Johan: Parametric Excited Resonator Using Junction Transistors. Proc. IRE, Bd. 49, Nr. 5, Mai 1961, S. 974

Hamilton, Douglas J.: Maximum Avalanche Multiplication in pn-Junctions. Proc. IRE, Bd. 48, Nr. 10, Oktober 1960, S. 1789

Pritchard, R. L.: Frequency Variation of Junction Transistor Parameters. Proc. IRE, Bd. 42, Mai 1954, S. 786

Hearn, R., Bennett, R. J. and Wind, B. A.: Some Types of Low Noise Amplifier, British Institution of Radio Engineers, Bd. 22, Nr. 5, November 1961

Rohde, Ulrich L.: Zur Frage der Betriebsgrenzfrequenz von Hochfrequenztransistoren. Nachrichtentechnische Zeitschrift (NTZ), im Erscheinen

JOACHIM BOEHMER

Radio- und Fernseh-Empfänger auf dem Prüfstand der Öffentlichkeit

Vergleichsteste in den USA

Die vergleichende Prüfung industrieller Erzeugnisse durch neutrale Stellen wird neuerdings auch in Deutschland erörtert, nachdem sie in anderen europäischen Ländern zum Wohle der Verbraucher – aber auch zum Nutzen der fortschrittlichen Fabrikanten – eingeführt wurde (so in Schweden und in der Schweiz). Der nachstehende Bericht, der sich mit der größten derartigen Organisation in den USA befaßt, dürfte des Interesses unserer Leser sicher sein. Für Deutschland sind diese Methoden „heute" in die „Technik von morgen" einzuordnen.

In den USA sind in den letzten Jahrzehnten verschiedene Organisationen entstanden, deren Ziel es ist, die breite Masse der Käufer von Konsumgütern – gemeinhin die Verbraucher – durch vergleichende Prüfungen täglicher Gebrauchsgüter über deren Qualität, Gebrauchstüchtigkeit, Preiswürdigkeit und dgl. zu unterrichten. In der Reihenfolge ihrer Gründungszeit wären als wichtigste zu nennen: die Consumers' Research (1927), die Intermountain Consumers' Service (1932) und die Consumers Union (1936), unter denen die jüngste heute zu den bedeutendsten gehört.

Natürlich sind diese Institutionen ständiger Kritik ausgesetzt, sie haben sich aber im Laufe ihrer Tätigkeit als Verbraucherberater nicht nur in der Marktwirtschaft und in der Industrie Gehör verschafft, sondern haben heute auch im Parlament eine Stimme. So kommt es, daß sich heute *Millionen amerikanischer Verbraucher nach den Einkaufsempfehlungen dieser Prüfstellen richten* und ihrerseits den Prüfstellen Vorschläge für testwürdige Warengruppen unterbreiten. Ein Besuch bei der derzeit größten Verbraucherschutz-Organisation, der *Consumers Union (CU)* in Mount Vernon, möge einen Einblick in Umfang und Art ihrer Arbeit sowie einige Hinweise auf die Prüfungen von Radio- und Fernsehgeräten geben.

Auch Sie sind uns herzlich willkommen!

grüßt den Besucher ein Transparent am Eingang zu dem aus Laboratorien und Verwaltungsgebäuden bestehenden Komplex der Consumers Union in Mount Vernon, einem auf dem westlichen Ufer des Hudson gelegenen Vorort von New York. Die aus Hochhäusern und Flachbauten, rauchgeschwärzten und taufrischen Gebäuden zusammengeflickte Zentrale der CU verrät deutlich ihr Wachstum: dem ursprünglichen alten Gebäude-Trakt sind im Laufe der Jahre neue Laboratorien für Elektronik, Radio, TV, Marktforschung und Schulung angegliedert worden, wie es die Entwicklung der Technik mit sich brachte. Unter einem Präsidenten (z. Z. *Prof. Colston E. Warne* vom Amherst College), leitet ein vielgliedriges Direktorat den aus 200 Wissenschaftlern, Technologen, Ingenieuren, Chemikern, Kaufleuten und Spezialisten zusammengerufenen Stab, dem auch eine Anzahl von Frauen angehört, die nicht nur für überwiegend weibliche Belange herangezogen, sondern als Repräsentanten breiter Verbraucherschichten um Rat und Meinung gefragt werden.

Die Teste erscheinen in Consumer Reports

Die Ergebnisse der Prüfungen der Testgüter werden zusammen mit entsprechenden Einkaufshinweisen allmonatlich in der Zeitschrift *Consumer Reports* veröffentlicht. Das jährlich in elf Heften erarbeitete Material wird alsdann jeweils zum Jahresende in einem *Buying Guide* zusammengefaßt.

Als vor 26 Jahren die erste Ausgabe dieser Zeitschrift erschien, erweckte sie durch ihren ungewöhnlichen Inhalt einiges Aufsehen. Sie war die erste Publikation, die mit ungeschminkter Offenheit an einigen Gütern des täglichen Bedarfs Kritik übte und die Vorzüge bzw. Nachteile namentlich aufgeführter Industrieerzeugnisse in vergleichenden Wertungen gegenüberstellte. Auffällig war ferner, besonders für amerikanische Augen, daß in der Zeitschrift nicht eine einzige Anzeige zu finden war, während doch sonst der Inseratenteil der Zeitschriften den Textteil zu erdrücken drohte. Man bezeichnete damals diesen für den Verbraucher bestimmten Waren-Wegweiser als eine soziale Erfindung und setzte auf das Wirken der CU große Hoffnungen. Jedoch erreichte die Auflage der Zeitschrift während der ersten Jahre kaum mehr als 50 000 Exemplare. Erst nach Beendigung des Krieges begann eine stürmische Aufwärtsbewegung. Die Auflagen stiegen 1946 auf 160 000, 1950 auf 500 000 und 1961 auf 1 Million.

Die Erklärung für diesen Aufschwung liegt in dem nachkriegsbedingten Wunsch der Käufer, sich anhand der Prüfberichte einen kritischen Überblick über die erdrükkende Warenfülle der neu erwachten Wirtschaft zu verschaffen. Mit der Überflutung des Marktes durch „Nachholgüter" und der zunehmenden Lautstärke der Werbung über Presse, Funk und Fernsehen fühlte sich der Verbraucher in seinen Kaufentschlüssen immer unsicherer und trotz alles technischen Einfühlungsvermögens angesichts der auf ihn niederprasselnden Neuheiten-Lawine nicht mehr standsicher.

Die Finanzierung der Test-Organisation

Die Mitgliederzahl der Consumers Union entspricht der Auflagenhöhe ihrer Zeit-

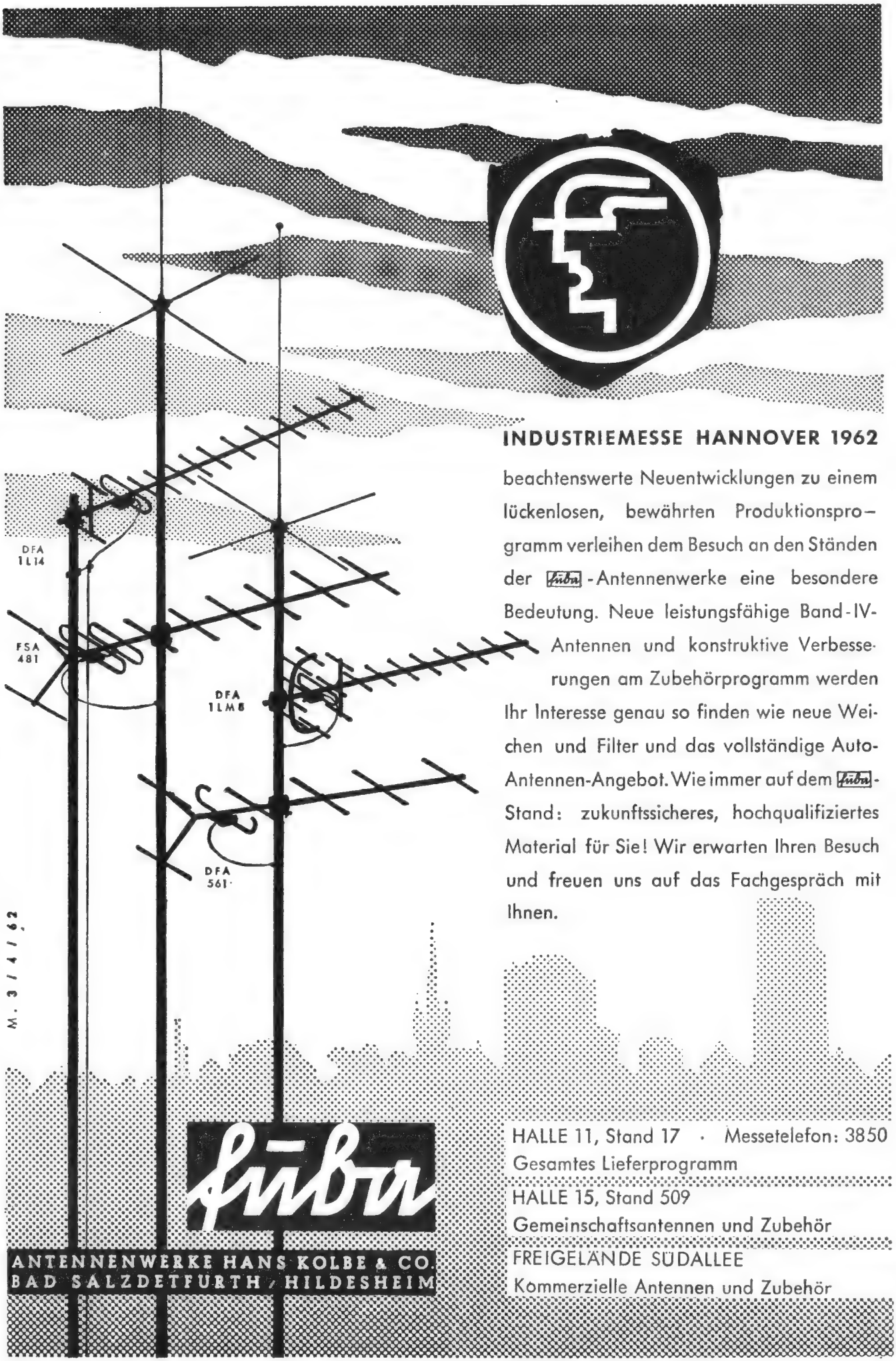
Zeilenfreie Fernsehgeräte 1962/63

Besuchen Sie uns
auf der Deutschen Industriemesse
Hannover in Halle 11
Stand 34

7 bestechende Vorzüge:

Zeilenfreies Bild, ein- und ausschaltbar
Bild-Lupe zur Ausschnittvergrößerung
Automatik für Zeile, Bild und Kontrast
Automatische Scharfabstimmung für alle Progr.
Motorisierte Senderwahl für 1. Programm
Sender-Blitzwahl für 2. und alle weiteren Progr.
Stabilisierte Hochspannung 18 kV

LOEWE OPTA


DFA 1L14
FSA 481
DFA 1LM8
DFA 561
M. 3/4/62
INDUSTRIEMESSE HANNOVER 1962
beachtenswerte Neuentwicklungen zu einem lückenlosen, bewährten Produktionsprogramm verleihen dem Besuch an den Ständen der Fuba-Antennenwerke eine besondere Bedeutung. Neue leistungsfähige Band-IV-Antennen und konstruktive Verbesserungen am Zubehörprogramm werden Ihr Interesse genau so finden wie neue Weichen und Filter und das vollständige Auto-Antennen-Angebot. Wie immer auf dem Fuba-Stand: zukunftssicheres, hochqualifiziertes Material für Sie! Wir erwarten Ihren Besuch und freuen uns auf das Fachgespräch mit Ihnen.
Fuba
ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.
BAD SALZDETFURTH / HILDESHEIM
HALLE 11, Stand 17 · Messetelefon: 3850
Gesamtes Lieferprogramm
HALLE 15, Stand 509
Gemeinschaftsantennen und Zubehör
FREIGELÄNDE SÜDALLEE
Kommerzielle Antennen und Zubehör

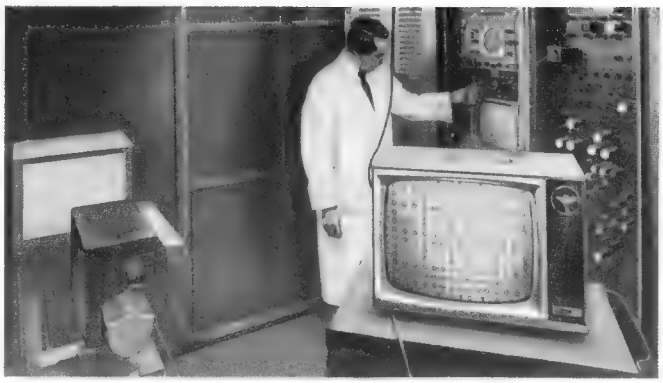
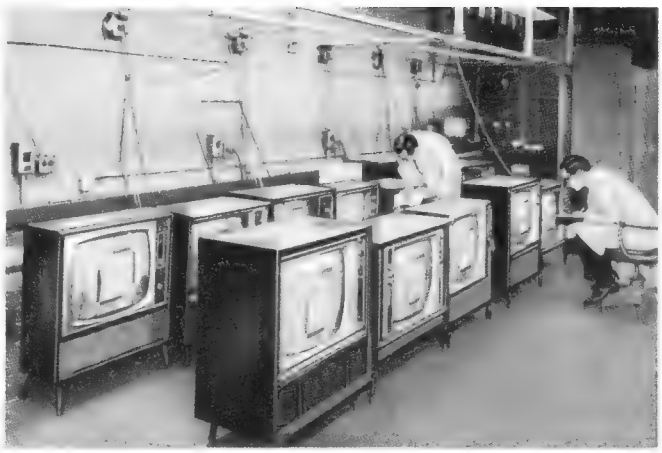


Bild 1. Ein „tragbarer" Fernsehempfänger (Gewicht 24 kg) wird mit Hilfe eines Laborsenders auf Bildqualität untersucht



Rechts: Bild 2. Fernseh-Standempfänger mit 59-cm-Bildröhre auf dem Prüfstand der CU

schrift. Jeder Bezieher der Consumer Reports ist stimmberechtigtes Mitglied der Organisation und zahlt z. Z. jährlich einen Beitrag von 6 Dollar, worin der Zeitschriftenbezug eingeschlossen ist. Bei gegenwärtig einer Million zahlender Mitglieder kann man damit rechnen, daß die Zeitschrift von etwa 5 Millionen Lesern in die Hand genommen wird. Die Mitgliederbeiträge bilden außerdem den Etat der CU, aus dem der Laborbetrieb, die Verwaltung und die Beschaffung der Testgüter bestritten werden müssen. Letztere werden von einem Stab von Einkäufern in 63 verstreut liegenden Städten der ausgedehnten USA beschafft, wobei satzungsgemäß festgelegt wurde, daß alle Testgüter nur im freien Einzelhandel gekauft werden dürfen. Den Einkäufern obliegt ferner eine ständige Überwachung der Preisveränderungen, die in der Zentrale nach den Methoden moderner Marktforschung ausgewertet werden. Die CU nimmt seitens der Fabrikanten keine Prüfaufträge entgegen und weist alle von Herstellerseite eingesandten Prüfmuster unbesehen zurück.

Des weiteren ist in den CU-Satzungen festgelegt, daß die Testergebnisse weder in positivem noch in negativem Sinne (z. B. von der Konkurrenz) werblich ausgewertet werden dürfen. Um dies zu sichern, wird die Zeitschrift mit den Testberichten weder an Firmen noch an den Handel in größeren Stückzahlen abgegeben. Wenn überhaupt 10 Exemplare (Höchstzahl) an einen Besteller abgegeben werden, dann nur, wenn sie nachweislich für Schulungszwecke benutzt werden sollen.

Betrachtet man die Breite der von der CU geprüften Markterzeugnisse, die vom Cadillac über Cameras, Fernsehempfänger, Penicillin und Frankfurter Würstchen bis zur Zahnbürste und Babywindel reichen, stellt sich die Frage nach der Rentabilität und Bilanzierung eines so ausgedehnten gemeinnützigen Unternehmens, das seitens des Staates oder irgendwelcher Organisationen keine Zuschüsse oder sonstige Unterstützung zu erwarten hat. Nun, 6 Millionen Dollar im Jahr (aus den Mitgliederbeiträgen) sind ein ansehnlicher Etat, der auch den Ankauf von Autos der 6000-Dollar-Preisklasse erlaubt. Da die Mehrzahl der Testgüter, die eingekauft werden müssen, wesentlich billiger ist, hat die CU trotz ständiger Ausweitung ihrer Prüftätigkeit bisher immer Ausgaben und Einnahmen in Einklang bringen können. Hierzu trägt auch die Gepflogenheit bei, hochwertige Prüfgüter bei Beschaffung neuer Modelle in Zahlung zu geben. Gegenstände, die wie Nahrungsmittel, Textilien oder Kosmetika nicht auf diesem Wege „umgetauscht" werden können, wandern nach Abschluß der Prüfungen in Krankenhäuser, Schulen, öffentliche Anstalten und caritative Verbände.

Wie die Fabrikanten reagieren . . .

Interessant ist es nun, zu sehen, wie die Fabrikanten auf die Tätigkeit der CU und ähnlicher Institutionen reagieren. Legt man hierbei europäische oder gar bundesdeutsche Maßstäbe an, könnte manches zweifelhaft erscheinen. Ein Vergleich kann die Situation vielleicht ins richtige Licht rücken:

Man stelle sich vor, der Verleger einer deutschen Zeitschrift würde in seinem Blatt verkünden, daß die Radiotruhe der Firma X in Form, Ton und Preis der gleichartigen aus den Werkstätten der Firma Y merklich überlegen ist, weil . . . Daher könne man

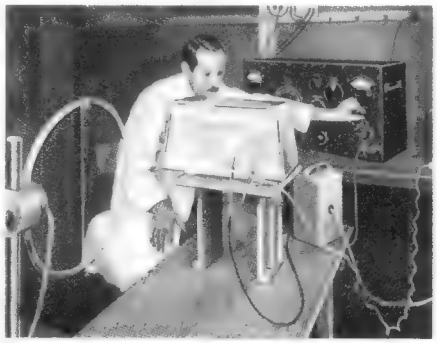


Bild 3. Kurzwellenempfänger auf dem Prüfstand der Consumers Union

dem Kauflustigen die Anschaffung des letztgenannten Gerätes nicht empfehlen . . .

Kaum daß die Zeitschrift ausgeliefert wäre, flögen dem Verlag, dem Redakteur, dem Anzeigenchef und den zuständigen Verbänden usw. seitens der Kämpen gegen den unlauteren Wettbewerb, der Syndici der Industrie- und Handelskammern, der Rechtsvertreter der Firmen usw. einstweilige Verfügungen, Prozeßandrohungen und Inseratenkündigungen auf den Schreibtisch, die vielleicht den Ruin des Blattes anbahnen. Weshalb? Weil bei uns jede vergleichende Werbung verboten ist, sofern sie eindeutig bestimmte Produkte verschiedener Fabrikanten in vergleichende Beziehung zueinander stellt.

Und der Amerikaner? Er reagiert auf zweierlei verschiedene Weise: der ersteren Gruppe gehören weniger seriöse und mehr auf Nutzung der Konjunktur als auf Wahrung ihres Renommés bedachte Fabrikanten an. Sie reagieren auf keinerlei Kritik und bringen ihr Schäfchen ins Trockne, bevor seitens der Verbraucher ein Platzregen von Protesten niederprasselt. Das Gros von Fabrikanten nimmt die Beurteilung ihrer Erzeugnisse durch die CU ernsthaft zur Kenntnis und überprüft ihre Richtigkeit, teils im eigenen Labor, teils unter Hinzuziehung vereidigter Sachverständiger oder von Markt- und Meinungsforschern, an denen gerade in den USA kein Mangel herrscht. Bestätigen sich die von den CU-Prüfern erhobenen Anstände, beginnt zwischen den Laboratoriumsleitern der CU und den Fabrikanten ein Gedankenaustausch mit dem Ziele, Mittel und Wege zur Behebung der festgestellten Mängel zu finden. Davon erhofft der Fabrikant, daß die verbesserte Serie seiner Modelle die nächste Testung durch die CU als „check-rated" durchlaufen wird, woraus für ihn das Bewußtsein seiner „sozialen Tat" und für die CU eine Bestätigung ihrer Existenzberechtigung herausspringt. Weichen dagegen die Fabrik-Teste von denen der CU in ihren Ergebnissen von einander ab, versuchen beide Teile die Ursachen solcher Abweichungen zu ergründen und sich über den Modus zu einigen, wie vor den Mitgliedern der CU ein eventuelles Fehlurteil zu rechtfertigen oder zu berichtigen ist. Da die Fabrikanten das Gewicht der CU-Prüfurteile nicht unterschätzen, kommt es zwischen den Kontrahenten nur selten zu gerichtlichen Auseinandersetzungen, schon, weil hierbei andere Gesetze der Wettbewerbsregelung zur Anwendung gebracht werden könnten, die mangels eines Klägers bisher eifrig übertreten wurden.

Beispiele aus der Radio- und Fernsehtechnik

Die detaillierte Arbeit der CU möge an Beispielen aus der Radio- und TV-Technik (des Jahres 1961) erläutert werden:

In den CU-Laboratorien wurde die Testreihe von 34 marktgängigen Kurzwellen-Tischempfängern abgeschlossen. Nur drei davon bestanden die Prüfung in allen Punkten, fünf Modelle wurden mehr wegen baulicher als akustischer Mängel als unbrauchbar verworfen, die übrigen erhielten das Prädikat „brauchbar" und wurden in der Reihenfolge ihrer Bewertung unter Angabe der technischen Plus- und Minuspunkte dem Prüfbericht in der Zeitschrift beigegeben. Veranlassung zu dieser Testreihe war das durch eine Umfrage ermittelte Verlangen der Verbraucher, von der CU zu erfahren, ob in dieser Empfänger-Gruppe Röhren- oder Transistor-Geräte vorzuziehen seien. Das Urteil der CU fiel eindeutig zugunsten der Röhrengeräte (5 bis 7 Röhren) aus, indem labormäßig nachgewiesen wurde, daß Selektivität, Tonqualität und technische Ausstattung dieser Typen den Transistorgeräten überlegen seien.

Während die Tonqualität der Empfänger von geschulten „Hörern" durch Vergleich mit Standardempfängern ermittelt wurde, fand die Ermittlung der elektrischen und

physikalischen Eigenschaften durch Meßgeräte statt. Das Prüfergebnis: 3 Modelle = gut, 8 Modelle = ziemlich gut, 18 Modelle = brauchbar und 5 Modelle = unbrauchbar.

Eine andere Testreihe befaßte sich mit Kurzwellen- und UKW-Transistor-Kofferempfängern, denen die erdrückenden japanischen Importe auf dem Markt arg zusetzen. Zweck der Bekanntgabe der Prüfergebnisse war, den amerikanischen Verbraucher davon zu überzeugen, daß die amerikanischen Geräte dieser Gruppe jeden Wettbewerb mit den japanischen aushalten könnten. Die Teste umfaßten 13 Modelle, von denen die drei besten amerikanischen Ursprungs waren. Unter den neun „brauchbaren" Empfängern sind fünf japanische aufgeführt, das eine abgelehnte Modell ist amerikanischer Herkunft. Die Testprüfungen wurden im geschlossenen Raum durchgeführt und im Freien wiederholt, um die Klangwirkung ohne Raumresonanz zu ermitteln. Verständlichkeit der Sprache und des Gesanges wurden mittels Schallplattensendungen des Labors kontrolliert und von einer Jury ausgewertet. Wenn die Sprache in einer Entfernung von 3 m vom Empfänger gut zu verstehen war, lautete das Urteil auf „sehr gut". Diesen Test standen alle 13 Geräte durch. Dagegen ist den Prüfberichten zu entnehmen, daß die Abstimmschärfe mehrerer Typen zu wünschen übrig läßt.

Über die *Fernseh-Stand- und Koffer-Empfänger* wurde berichtet, daß auch in den USA die Ansichten über den Wert der neuen 59-cm-Bildröhren, die im letzten Jahr zum Charakteristikum der Modelle geworden sind, auseinandergehen. CU hat seinen Mitgliedern anhand von Laborversuchen glaubhaft zu machen versucht, daß die Vorteile der „übergroßen" Bildröhren den Werbeversprechungen nicht entsprechen. In den Beurteilungen ist eine gewisse Animosität gegen die 59-cm-Röhre gegenüber der 53-cm-Röhre nicht zu überhören. Beanstandet wird an den neuen Großbildtypen ferner das Fehlen oder mangelhafte Funktionieren der Zeilen- und Bildautomatik bzw. einer elektronischen Bildhöhen- und Bildbreiten-Stabilisierung. Nur zwei der geprüften 14 Standmodelle genügten den (jeweils von der CU aufgestellten) Prüfbedingungen und trugen das Prädikat „brauchbar" davon.

In ähnlicher Weise hat sich die CU mit *tragbaren TV-Empfängern* befaßt, „tragbar" eigentlich nur, weil an den Geräten ein Traggriff angebracht ist, an dem man den halbzentnerschweren „Koffer - Empfänger" wenigstens ins andere Zimmer tragen kann. Diese Typen haben eine 48-cm-Bildröhre und wurden insbesondere auf Bildqualität (nicht so sehr auf Tonwiedergabe) getestet. Von 13 Modellen erhielten zwei die beste Note, die übrigen wurden als „brauchbar" registriert. Zu den Preisen wird bemerkt, daß sie mit 150 bis 200 Dollar gegenüber dem Vorjahr etwas gefallen sind, wenn man berücksichtigt, daß die 43-cm-Röhre durch die 48-cm-Bildröhre abgelöst wurde.

Es liegt nahe, die auch in Europa vorhandenen Einrichtungen zwecks einer Warenprüfung für Verbraucher mit den amerikanischen Verbraucher-Prüfstellen zu vergleichen. Wenn auch die Institutionen in den USA den europäischen in Schweden, England, Dänemark oder der Schweiz als Vorbild gedient haben, nehmen die US-Institute insofern eine Ausnahmestellung ein, als sie aus freien Stücken von den Verbrauchern geschaffen wurden und von ihnen getragen werden. Darin liegt ihr unbestreitbarer Vorzug gegenüber den zumeist mit staatlichen Geldern geförderten europäischen Verbraucherprüfinstituten. Die entsprechenden Einrichtungen in England (Consumers Association Ltd.), in Dänemark (Statens Husholdningsrad), in Schweden (Statens Institut for Konsumentfragör) oder in der Schweiz (Schweizerisches Institut für Hauswirtschaft) erhalten aus dem Staatsbudget bzw. von gewerblichen Organisationen feste Zuschüsse, wenn nicht den ganzen Etat, und vertreten nur eine anonyme Verbraucherschaft, die nicht aus namentlichen Einzelmitgliedern rekonstruiert werden kann. Auch die in der Bundesrepublik Deutschland erkennbaren Ansätze zur Schaffung von Warenteststellen für die Verbraucher sind bisher nicht zur Entfaltung gekommen, weil es noch nicht gelungen ist, eine von Staatsgeldern oder Zuschüssen der gewerblichen Wirtschaft unabhängige, von den Verbrauchern getragene Organisation ins Leben zu rufen. Dem stehen vorerst auch noch die Regeln unserer Wettbewerbsordnung im Wege. Zudem hat die Erziehung des deutschen Konsumenten zum bewußten Marktverhalten eben erst begonnen, während es in den USA bereits in der zweiten Generation zu einem Teil des Staatsbewußtseins geworden ist.

Weitere neue Fernsehempfänger

Ergänzungen zu unserem auf der nächsten Seite beginnenden Bericht

Loewe-Opta

Sieht man vom Durchläufer *Atrium 692* ab, so setzt sich das diesjährige Fernsehgeräteprogramm der Kronacher Firma aus zwölf Modellen mit drei technisch unterschiedlichen Chassis zusammen. Das einfache oder C-Modell (Chassis 33 020) für die Geräte *Aviso, Atlanta* – beides Tischgeräte in jeweils anderer Gehäuseausführung – Standgeräte *Magier* und *Arosa* sowie Kombination *Tribüne* enthält 17 Röhren, 5 Germanium-Dioden, 3 Selen-Dioden und 2 Silizium-Gleichrichter. Entsprechend dem üblichen Aufwand in dieser Klasse fehlt die automatische Feinabstimmung im UHF- und VHF-Bereich; der UHF-Tuner wird mit Schwungradantrieb ausgestattet. Allerdings ist bereits für einige dieser Modelle abschaltbare Zeilenunterdrückung vorgesehen. *Bild 1* zeigt das Modell Atlanta.

Das B-Chassis (33 040) enthält zusätzlich automatische Feinabstimmung für VHF und UHF mit PCF 80 und 2 × OA 161 und abschaltbare Einrichtung für Zeilenunterdrükkung, so daß die Röhrenzahl auf 18 steigt, dazu kommen 12 Dioden und 2 Silizium-Gleichrichter. Dieses Chassis ist eingebaut in das konservativ/würfelförmige Tischgerät *Optimat* und in das asymmetrische Tischmodell *Atos*, in das Standgerät *Capitol* und in die Kombination *Astoria*.

Im A-Chassis (33 080) für die Spitzenmodelle *Ariadne*, Standgerät *Thalia* und Antik-Kombination *Patrizier* sind zusätzlich vorgesehen eine weitere Ton - Zf-Stufe, eine wesentlich verbesserte Horizontal-Ablenkung mit der Röhre ECC 81 (und PCL 85) sowie für die Zeilenunterdrückung ein Wobbler mit der Pentode EL 95.

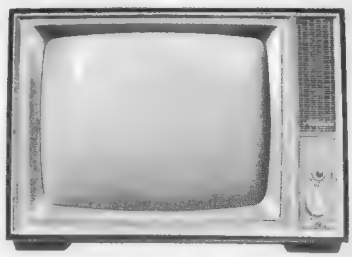


Bild 1. Loewe-Opta-Atlanta

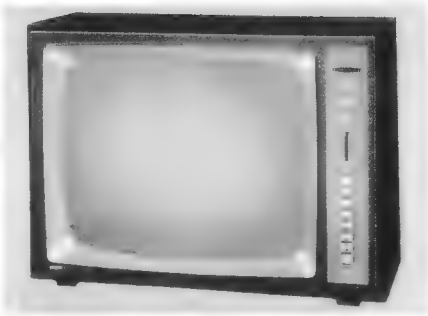


Bild 2. Nordmende-Kommodore

Nordmende

Die fünfzehn Fernsehgeräte-Modelle für 1962/63 haben drei unterschiedliche Chassis. Chassis T 13 für den nunmehr lieferbaren Portable *Colonel* bzw. *Colonel Luxus* (mit Ultraschall-Fernbedienung) und Chassis St. 13 sind technisch identisch und stellen ungefähr eine „gehobene" C-Klasse dar, charakterisiert durch selektive Störaustastung sowie Bildstand- und Zeilenfang-Automatik. Im B-Chassis StL 13 ist eine elektronische Nachstimmautomatik für beide Bereiche vorgesehen, gekennzeichnet durch Zf-Vorverstärker für den Automatik-Diskriminator und Gleichspannungs-Nachverstärker. Diese Anordnung verträgt eine so starke Gegenkopplung, daß die Röhrenstreuung sicher ausgeglichen wird und die Automatik alterungsunabhängig arbeitet. Das Modell *Kommodore (Bild 2)* mit StL-Chassis hat einen Drucktasten-Wähler mit sechs Tasten – je drei für VHF und UHF – die man mit beliebigen Kanälen „belegen" kann. Die übrigen Geräte mit StL-Chassis enthalten die aus dem Vorjahr bekannte Magnetumschaltung VHF/UHF über Fernregler.

Die mit dem Luxus-Chassis L 13 und LL 13 versehenen Geräte unterscheiden sich technisch gegenüber dem Vorjahrsmodell nur unwesentlich, d. h. hier sind eingebaut: zweistufiger Ton - Zf - Verstärker, Zwei - Dioden-Demodulation, mehrstufiger Video-Verstärker, AVR-Regelautomatik und Klang- und Bildregistertasten. Zusätzlich ist im LL-Chassis die Ultraschall-Fernbedienung vorgesehen.

Alle Nordmende-Fernsehempfänger der neuen Saison sind mit abschaltbarer Zeilenstruktur-Unterdrückung ausgestattet. Aus den technisch bekannten fünf Möglichkeiten – statisches oder magnetisches Verformen des Elektronenstrahles, Wobbeln mit hoher oder niedriger Frequenz, Rillenscheibe – wählte Nordmende die erste d. h. die statische Verformung des Leuchtflecks. Offenbar ist man sich in Bremen bewußt, daß die Zeilenunterdrückung letztlich nur ein Kompromiß sein soll und eine Konzession an das Neuheitenbedürfnis von Handel und Publikum darstellt.

Wega

Im Angebot stehen vier Fernsehgerätemodelle. Das Gerät *Wegavision 730* mit 18 Röhren, 3 Dioden und Silizium-Gleichrichter hat ein Klapp-Chassis mit Stülpgehäuse, so daß selbst das Auswechseln der Bildröhre sehr einfach ist. Im Modell *Wegavision 731* ist die amerikanische bonded-shield-Bildröhre AR 23 SP 4 mit Antireflex-Belag eingesetzt, dazu wurde der Memomatik-Kanalwähler mit speicherbarer Feinabstimmung verwendet; der UHF-Tuner ist wie üblich Grob/Fein-abstimmbar. Mit dem gleichen Chassis, aber im asymmetrischen Gehäuse, präsentiert sich *Wegavision 732*. Das Modell *Wegavision 725* aus dem Vorjahr läuft unverändert weiter.

Die Fernsehempfänger des Jahrgangs 1962/63

In diesem Messeheft der FUNKSCHAU veröffentlichen wir entsprechend den erreichbaren Informationen der Hersteller verschiedene Beiträge über neue Fernsehempfänger. Die nachstehende kurze Zusammenfassung enthält Angaben über die Neuheiten der Firmen Blaupunkt, Graetz, Grundig, Metz, Saba und Schaub-Lorenz, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß einige Firmen mit technischen Einzelheiten noch sehr zurückhaltend sind.

Soweit wir die neuen Modelle bei Redaktionsschluß kannten, ist die *Gehäusegestaltung* nicht einheitlich. Tischmodelle werden jeweils zur Hälfte etwa in der konservativen Würfelform und in der asymmetrischen Linie gebracht, die so neu nicht ist. Die Industrie ist sich aber darüber klar, daß die asymmetrische Form wegen der größeren Breite der Gehäuse nicht nur Freunde haben wird, d. h. der Übergang zu dieser Linie dürfte nicht hundertprozentig ausfallen.

Die *Sender-Abstimmung* zeigt ebenfalls diverse Varianten. Neben der Drucktasten-

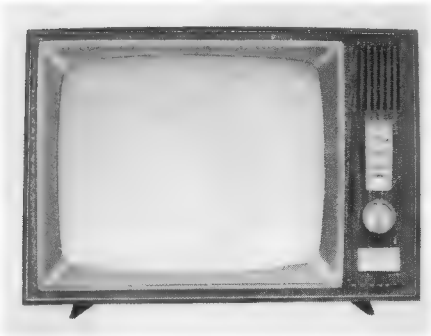


Bild 1. Asymmetrische Gehäuseform beim Graetz-Kornett

einstellung von je drei Kanälen im VHF- und im UHF-Bereich gibt es die übliche Handabstimmung mit oder ohne elektronische Feinabstimmung, ferner die mechanische (einmalig einzustellende) Feinabstimmung sowohl auf VHF (etwa *Memomatic*) als auch mit ± 50 kHz Wiederkehrgenauigkeit auf UHF (*Memomator*) bzw. mit einer relativ groben 40er-Rasterung im UHF-Bereich, die man für die gewünschten Kanäle kräftiger macht (*Tabulator*). Motorische Abstimmung in Luxusgeräten ist nicht selten, wobei bis zu drei Motore eingebaut werden. Angestrebt wird die VHF/UHF-Umschaltung mit Fernbedienung, obwohl die Meinungen darüber auseinandergehen.

„Zeilenfrei" ist zumindest in allen Geräten der A- und B-Klasse[1]) zu finden, wobei die abschaltbaren Ausführungen absolut dominieren. Üblich ist die elektromagnetische Fleckverzerrung – hier auch in einer Variante mit zwei beweglich angeordneten kleinen Permanentmagneten – sowie die quarzstabilisierte Wobbelung auf 13,65 MHz. Als Röhre dient die EF 80, die ECL 80 oder eine Endpentode wie etwa die EL 95.

Einige Hersteller haben ihre Fernsehgerätegehäuse bereits auf den späteren Einbau der *Kurzhals-Bildröhren* ohne Schutzscheibe (P- bzw. M-Röhre) vorbereitet, so daß bei einer etwa notwendig werdenden raschen Umstellung keine Fabrikationsschwierigkeiten auftreten werden.

Die Verwendung von *Transistoren* in den neuen Fernsehempfängern beschränkt sich auf Einzelfälle, etwa in der Ton-Zf-Stufe (Grundig) oder in der Scharfabstimmung (Blaupunkt); ganze Baugruppen werden noch nicht mit Transistoren bestückt.

Blaupunkt:

Es werden vier Chassis (*Palma, Toledo, Corona, Sevilla*) gefertigt, die in die diversen Tisch- und Standgeräte eingebaut werden. Sie unterscheiden sich durchweg nur durch eine sich steigernde Ausstattung mit einfacher Einrichtung oder mit Wobbeleinrichtung für „Zeilenfrei", Lichtautomatik und elektronischer Feinabstimmung (im Chassis *Corona* und *Sevilla* mit Transistor AF 114, zwei Dioden RL 43, PCF 82 und den Dioden C 10 für VHF und BA 101 für UHF). Erwähnenswert ist, daß als Zeilen-Endröhre noch immer die PL 36 benutzt wird, offenbar wartet man auch bei Blaupunkt auf eine verbesserte PL 500. Die Chassis *Palma* und *Toledo* verfügen über erweiterten UHF-Bereich, d. h. die Kanäle 21 bis 68 (= 470 bis 854 MHz) können eingestellt werden. In beiden Chassis werden Kanalschalter für VHF mit automatischer Speicherung der Feinabstimmung benutzt, im *Palma* außerdem auch im UHF-Bereich. Allen Typen gemeinsam ist die Anordnung von sechs Stationstasten für VHF und UHF.

Graetz:

Das Programm umfaßt acht verschiedene Empfängermodelle, die sämtlich mit 59-cm-Bildröhre ausgerüstet sind. Die Modelle führen auf drei Grundtypen zurück:

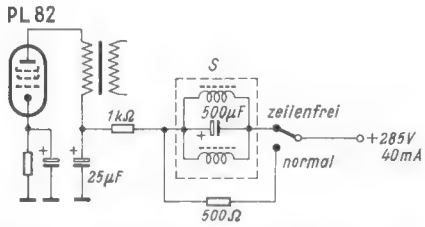


Bild 2a. Schaltung der elektromagnetischen Spuleneinheit S für die Fleckverformung („zeilenfrei") im Grundig-Empfänger FT 200. Die Röhre PL 82 gehört zur Ton-Endstufe

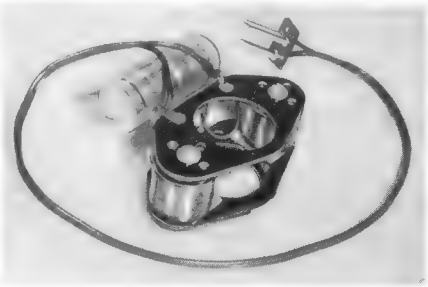


Bild 2b. Komplette Spuleneinheit, bestehend aus parallel geschalteten Erregerwicklungen, Überbrückungskondensator und Anschlußleitung nach Bild 2a

Klasse	Grundtypen	Modelle
C	Hochleistungs-Chassis	Markgraf, Mandarin, Maharadscha
B	Komfort-Chassis	Kornett, Exzellenz
A	Luxus-Chassis	Burggraf, Kalif, Maharani

Alle drei Klassen sind in der VHF-Eingangsstufe mit der Neutrodenschaltung[2]) und dem neuen Kanalschalter[3]) ausgerüstet. Der UHF-Tuner wird durch einen Grob-Feintrieb abgestimmt. Die Kanalanzeige erfolgt auf einer etwa 15 cm langen UHF-Skala. Mit dem Grobtrieb kann man bei nur 1³/₄ Umdrehungen des Abstimmknopfes das gesamte UHF-Band durchstimmen. Der Feintrieb umfaßt bei einem Drehwinkel von 290° eine Frequenzvariation von ± 4,5 MHz.

Die technische Ausstattung der *Hochleistungs-Fernsehempfänger* entspricht weitgehend den Vorjahrstypen. Die Vertikal-Anordnung des Chassis mit den drei gedruckten Schaltplatten hat sich beim Service gut bewährt, alle Messungen und Abgleichsarbeiten lassen sich an den übersichtlichen Platten leicht durchführen. Außerdem liegt jedem Gerät eine vollständige Service-

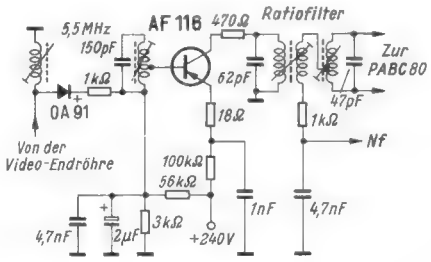


Bild 3. Ton-Zf-Stufe mit dem Transistor AF 116 im Gerät Grundig FT 205

Unterlage bei, sie enthält auch einen Lageplan für die Spannungsmessungen an der Leiterseite mit allen Spannungswerten und Oszillogrammen.

Die *Komfort-Fernsehempfänger* liegen in der technischen Ausstattung zwischen den beiden anderen Gruppen. Gegenüber dem Vorjahr sind verschiedene technische Merkmale hinzugekommen, das Gehäuse wurde auf asymmetrische Ausführung mit den Bedienungselementen rechts umgestaltet (*Bild 1*). Die Bedienungsorgane sowie der VHF- und UHF-Tuner bilden für sich eine getrennte elektrische und mechanische Einheit. Sie ist über eine Steckerleiste mit dem vertikalen Rahmenchassis verbunden, um den Service zu erleichtern. Die Geräte enthalten einen dreistufigen Zf-Verstärker mit zwei Röhren EF 183 und einer EF 80. Die beiden EF 183 und die Neutroden-Eingangsstufe werden sehr wirksam geregelt, so setzt z. B. im Kanal 8 die getastete Regelung bereits bei einer Eingangsspannung von nur 30 µV ein. Dabei ist die Video-Diode bereits voll durchgesteuert. Eine ge-

[1]) A-Klasse = Spitzenklasse, B-Klasse = Mittelklasse, C-Klasse = Standardgeräte

[2]) Neue Vorstufe für Fernseh-Kanalschalter, Seite 232 dieses Heftes

[3]) Vom Trommelwähler zum Kanalschalter, erscheint demnächst in der FUNKSCHAU

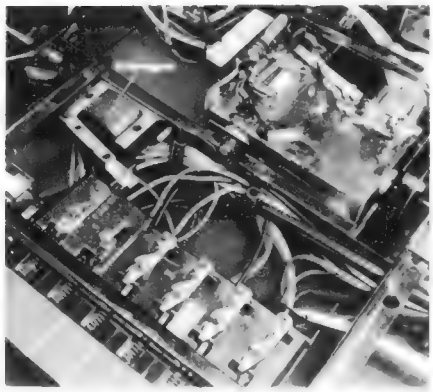


Bild 4. Drucktastensatz im Grundig-Modell FT 220. Der Hubmagnet mit vom Fernbedienungsteil ausgelöstem Erregerstrom betätigt den VHF/UHF-Drucktastenschieber

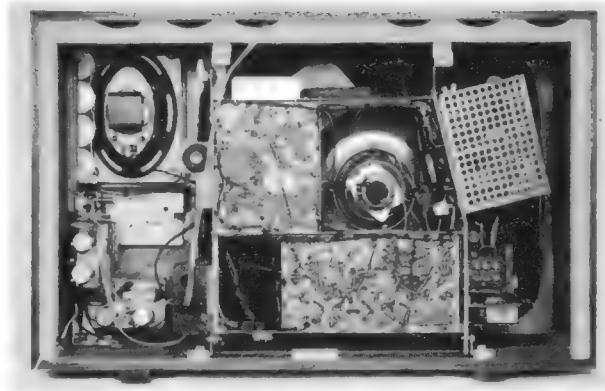


Bild 5. Metz-Mallorca bei abgenommener Rückwand. Das Chassis ist in zwei Druckplatten und den Hochspannungskäfig aufgeteilt. Die Eingangsstufen befinden sich links unterhalb des Lautsprechers

trennte Tondiode koppelt die Differenzfrequenz aus, die einem zweistufigen Df-Verstärker (2 × EF 80) zugeführt wird. Die getrennte Tondiode bringt den Vorteil, daß beim Abstimmen von Hand ein noch schärferes Bild eingestellt werden kann, ohne daß ein Relief auftritt. Weitere Verbesserungen betreffen die Stabilisierung des Tastimpulses, das Amplitudensieb und die Störaustastung. Auf Wunsch können die Komfort-Fernsehgeräte gegen Mehrpreis mit einer abschaltbaren Zeilen-Wobbeleinrichtung geliefert werden. Die Wobbelspannung aus dem vollständig abgeschirmten Wobbel-Oszillator wird in eine kleine Zusatzwicklung des Ablenkspulensatzes eingespeist. Die Wobbelfrequenz wird mit Hilfe eines Quarzes auf 13,56 MHz konstant gehalten. Als Oszillator dient der Pentodenteil einer Röhre ECL 80.

Die *Luxus-Fernsehempfängermodelle* enthalten verschiedene vorteilhafte Regelschaltungen. Die einzelnen Funktionen – Zeilenfang - Automatik, Feinabstimm - Automatik für den VHF- und UHF-Teil, Hochspannungs- und Bildformatstabilisierung, selektive Störaustastung, automatische Strahlstrombegrenzung, getastete Regelung – werden von Graetz unter der Bezeichnung *TV-Automatic* zusammengefaßt. Ein zweistufiger Klarzeichner im Videoteil erlaubt das Einstellen der Bildschärfe, die Zeilenfang-Automatik gleicht Unregelmäßigkeiten im Synchronisierpegel und bei Frequenzabweichungen aus. Zur stabilen Bildkippsynchronisierung dient eine Auftaströhre hinter der Integrationskette. Der Bildkippteil ist frequenz- und amplitudenstabilisiert.

Grundig:

Die Anordnung für „Zeilenfrei", hier *Zeilenabschaltung* genannt, in den Geräten der Standardklasse ist in *Bild 2a* dargestellt. Die Spuleneinheit über dem Bildröhrenhals nimmt 40 mA auf. Die Feldlinien des Elektromagneten *(Bild 2b)* verformen den runden Leuchtfleck zu einer Ellipse, wodurch die Dunkelstreifen zwischen den Bildzeilen ausgelöscht werden. Zwei angespreizte Laschen aus Kunststoff halten die Vorrichtung und den 500-µF-Elektrolytkondensator auf dem Hals der Bildröhre fest.

In den Geräten FT 205 und FS 205 ist die 5,5-MHz-Ton-Zf-Stufe mit dem Transistor AF 116 bestückt *(Bild 3)*, der hier ohne Neutralisation betrieben werden kann. Die Speisespannung wird direkt von + 240 V abgegriffen; der hohe Vorwiderstand von 118 kΩ und eine sehr wirksame Gleichstromgegenkopplung sorgen für die Stabilisierung und schalten thermische Einflüsse aus. Nebenbei erwähnt ist diese Lösung für gemischt bestückte Geräte vorteilhafter als eine Versorgung aus der Niederspannung z. B. der Heizung und einem besonderen Gleichrichter. Interessant ist die Aufteilung des Emitterwiderstandes in zwei Einzelwiderstände 100 kΩ und 18 Ω. Letzterer ist nicht überbrückt und bewirkt eine gewisse hochfrequente Stabilisierung des Transistors. Die Diode OA 91 trägt nicht zu der an sich ausgezeichneten Begrenzung dieser dem Ratiodetektor vorgeschalteten Stufe bei, sondern hält vielmehr den Basisstrom des Transistors bei maximalem Kontrast (= hohe Eingangsspannung) konstant.

Beim Umschalten von UHF- auf VHF-Empfang und umgekehrt ändert sich in der Regel auch die Grundhelligkeit, denn beide Sender treffen am Empfangsort nur ganz selten mit der gleichen Feldstärke ein. Zum Ausgleich dieser störenden Erscheinung enthalten alle Grundig-Geräte der neuen Saison einen zweiten, von außen an der Rückwand zugänglichen und nur bei UHF wirksamen Grundhelligkeits-Einsteller. Er besteht aus einem 200-kΩ-Trimmpotentiometer, das eine Spannung von 240 V an den Fußpunkt des eigentlichen Helligkeitseinstellers legt. Er wird beim Aufstellen am Empfangsort einmalig eingestellt.

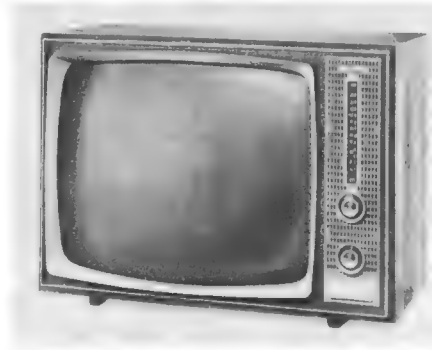


Bild 6. Asymmetrischer Tischempfänger Metz-Capri

In den Spitzenklassenmodellen sind mit dem Fernbedienungsteil vier Funktionen einstellbar: VHF/UHF-Umschaltung, Ein/Aus, Helligkeit und Lautstärke. Die Bereichswahl erfolgt mit Hilfe eines Hubmagneten *(Bild 4)*, der mit der entsprechenden Drucktaste im Gerät in Verbindung steht und sie mechanisch auslöst, d. h. es handelt sich um ein Gegenstück zur „Geistertaste" von Graetz.

Im Modell FT 255/FS 255 wird der VHF-Kanalwähler von Hand bedient, für UHF sind jedoch drei Drucktasten vorgesehen, die drei vorgewählte Sender in diesem Bereich sofort wiedergeben. Im Standard-Chassis dagegen arbeitet der VHF-Kanalschalter mit einer Speicher-Feinabstimmung auf mechanischem Wege (System NSF) mit einer Wiederkehrgenauigkeit von ± 200 kHz. Diese Geräte enthalten für UHF eine Schwungradabstimmung.

Grundig teilt mit, daß an die Normbuchsen für Außenlautsprecher in allen neuen Geräten magnetische Kleinhörer vom Typ 210 oder 275 angeschlossen werden dürfen. Je nachdem wie man die Stecker einführt ist der eingebaute Lautsprecher abgeschaltet oder er bleibt in Betrieb, so daß man „stummen" Fernsehempfang treiben und Schwerhörige ebenfalls teilnehmen lassen kann. Der Anschluß der Hörer ist gefahrlos, denn die Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers im Tonteil entspricht den VDE-Vorschriften, so daß die Hörer und ihre Verlängerungsschnur nicht starkstrommäßig isoliert sein müssen.

Metz:

Über das Modell *Mallorca* wurde bereits berichtet[1]). *Bild 5* gestattet einen Blick in dessen Gehäuse nach Abnahme der Rückwand. Man erkennt die Aufteilung des Rahmenchassis in zwei Druckplatten und den Käfig mit Hochspannungserzeugung. Links hinter der Abdeckplatte des asymmetrischen Teiles sind Lautsprecher und beide Abstimmteile untergebracht.

Neu sind die Metz-Fernsehempfänger *Capri* (Tischgerät) *Bild 6* und *Hawaii* (Standgerät). Die großen Skalen sind mit Kontroll-Lämpchen versehen, so daß man auf einen Blick erkennt, welcher Bereich eingeschaltet ist, ferner mit Einstellmarken zum raschen Wiederauffinden der am Aufstellungsort zu empfangenden Kanäle. Es sei erwähnt, daß alle Metz-Empfänger mit dem gleichen Chassis (Typ 870) ausgerüstet sind, dem eine Punktwobbel-Einrichtung auf Wunsch eingefügt werden kann. Der VHF-Kanalwähler hat eine mechanische Speicherung der Feinabstimmung. Die Fernbedienung erlaubt auch das Umschalten der Programme, d. h. man kann – hier ohne Relais! – wahlweise auf UHF und VHF schalten.

Saba:

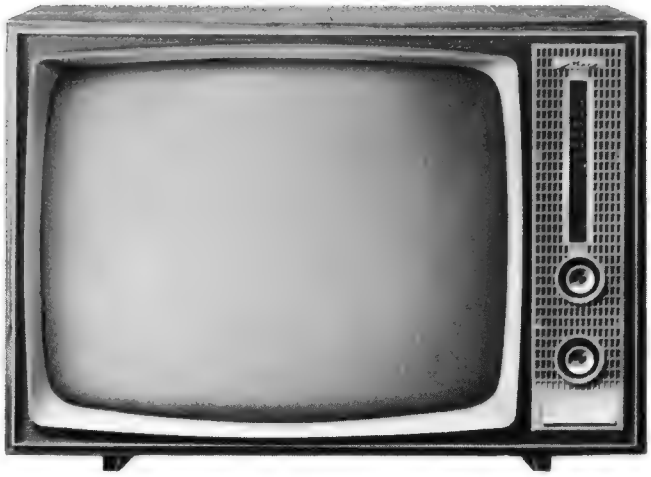
Hier hat man für die kommende Verkaufssaison drei Tischgeräte, zwei Standempfänger und zwei Kombinationstruhen Radio/Fernsehen/Phono im Programm, wofür insgesamt drei unterschiedliche Chassis verwendet werden. Das einfachste Modell *Konstanz T 127 V Automatic* und das teuerste, *Schauinsland T 129 V Vollautomatic*, werden in der konservativen, strengen Würfelform angeboten, während das mittlere Tischmodell *Schauinsland T 128 V Vollautomatic* eine asymmetrische Form hat *(Bild 7)*. Das Gerät Konstanz T 127 V hat drei Tasten für voreinstellbare VHF-Kanäle, deren Feinabstimmung mechanisch gespeichert wird. Die Modelle T 128 V und T 129 V sind jetzt auch mit vom Fernbedienungsteil aus einstellbarer *Telelupe* versehen, die das Bildzentrum um den Faktor 1,7 vergrößert, während die Ränder überschrieben werden und daher wegfallen. In Fortführung der Saba-Linie sind beim Modell T 129 V alle Bedienungselemente vorn angeordnet, und zwar entsprechend *Bild 8* auf einem schmalen Sockel unterhalb des Bildfensters.

Alle Saba-Fernsehempfänger werden mit der aus dem Vorjahr bekannten Zerstreuerscheibe *Sabavision* ausgestattet, so daß der Zerstreueffekt *nicht abschaltbar* ist.

Schaub-Lorenz:

Die Tischgeräte sind vollständig auf die flache Gehäuseform umgestellt; man bringt mit dem *Weltspiegel 3059 Luxus (Bild 9)* sogar einen neuartigen symmetrischen Empfänger in Flachform heraus. Bei diesem Spitzenempfänger liegt im Oszillatorkreis des VHF-Kanalschalters eine Germaniumdiode OA 70, deren Stromflußwinkel wahlweise durch ein Potentiometer (Hand-Feinabstimmung) oder durch die Abstimmautomatik-Schaltung mit PCF 82 und 2 × OA 79 geändert wird. Diese Automatik ist auch im UHF-Bereich wirksam; hier beeinflußt sie die Sperrschichtdiode BA 102 im Oszillatorkreis der PC 86. Die VHF/UHF-Umschaltung geschieht durch Herabsetzen der Anodenspannung des jeweils außer Betrieb zu setzenden Abstimmteiles; der UHF-Tuner ist über eine kapazitive Brückenschaltung ständig mit dem

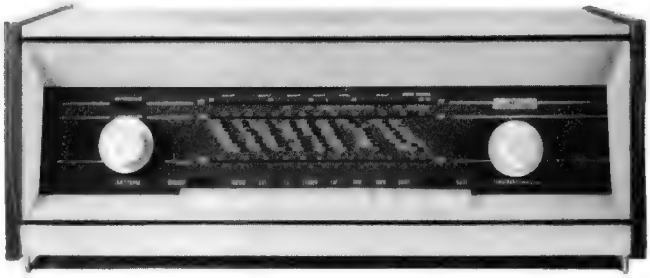
[1]) Neue Architektur bei Metz, FUNKSCHAU 1962, Heft 8, Seite 186



perfekte technik

Vollautomatik-Technik, automatische Präzisions-Feinabstimmung, relaislose Programm-Fernwahl, auf Wunsch mit Linomat für zeilenfreies Bild, Skalen und Anzeige für VHF und UHF.

neue formen



Metz-belform Studio-Steueranlage aus Stereo-Steuergerät, Plattenwechsler und Hi-Fi-Lautsprecherboxen, moderne Formgestaltung im Bausteinsystem.

bewährte qualität

Metz-twentie, Volltransistoren-Koffersuper, drei Wellenbereiche mit UKW, Taste für Autobetrieb (abschaltbare Ferritantenne) 1,8 Watt Ausgangsleistung, Linearskala, äußerst praktische Autohalterung.
Neu: Metz-teleclock, Volltransistoren-Uhrensuper mit Weckeinrichtung (Summton oder Radio), Batterie oder Netzbetrieb.

Metz

Metz Apparatewerke Fürth / Bay.

Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industriemesse in Hannover, Halle 11, Stand 16.

BLAUPUNK
omnima
PROGRAMMWÄH

ein Tast

Blaupunkt

B

F E

Einfacher geht es kaum noch!

Auch für den technisch Unkundigen ist eine exakte Einstellung der Fernsehsender leicht gemacht. Mit dem BLAUPUNKT-Omnimat-Programmwähler wird die komplizierte Technik eines Fernsehgerätes beherrscht.

Der BLAUPUNKT-Omnimat-Programmwähler mit 6 Stationstasten kann spielend leicht mit 3 Stationen in den Fernsehbändern I/III und 3 Stationen im Fernsehband IV/V belegt werden. Jederzeit können Sie auch wieder andere Stationen auf die Tasten legen.

Mit dem Omnimat-Programmwähler sind die Geräte gerüstet für den Empfang auch des 3. Programms und weiterer zukünftiger Programme.

Der Transistor-Abstimm-Roboter, das Kontrastauge und viele andere Automatiken sorgen für ein Fernsehbild höchster Vollendung. BLAUPUNKT-Fernseher besitzen ferner eine Drucktaste **zur wahlweisen Schaltung für zeilenfreies Fernsehen.** Das zeilenfreie Fernsehen wird empfohlen bei geringem Betrachtungsabstand vom Fernsehschirm.

BLAUPUNKT-Fernseher sind Marken-Fabrikate höchster technischer Vollendung und höchster Betriebssicherheit.

tendruck genügt...

Ein Tastendruck genügt — um das gewünschte Fernseh-Programm zu empfangen.

Ein Tastendruck genügt — um ein zeilenfreies Fernsehbild zu empfangen.

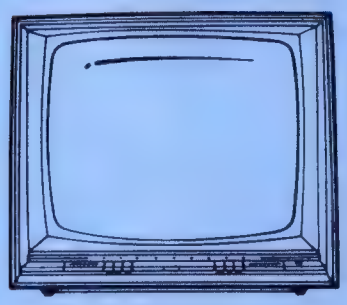
Ein Tastendruck genügt — das andere wird dem BLAUPUNKT-Omnimat-Programmwähler und dem Abstimm-Roboter überlassen.

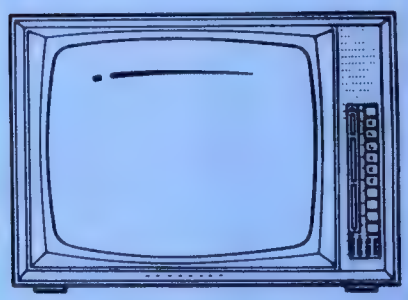
Ein Tastendruck genügt — das Bild, welches durch lange Übertragungswege unscharf geworden ist, bekommt wieder scharfe Bild-Konturen.

Ein Tastendruck genügt — die Klangwiedergabe der Fernsehsendung paßt sich der Raumakustik oder der Art der Sendung an.

Ein Tastendruck genügt: Das ist echter Komfort!

Die neue bunte BLAUPUNKT-Illustrierte 1962/63 zeigt Ihnen eine Fülle weiterer, technisch hochentwickelter BLAUPUNKT-Fernseher.





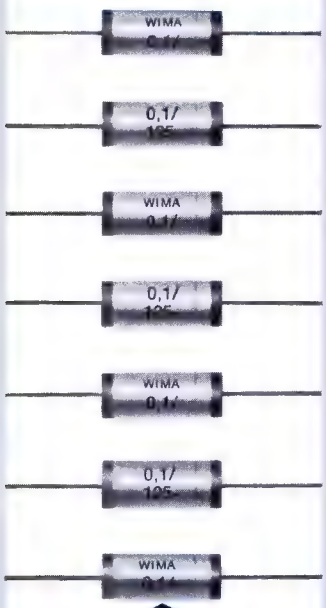
Weitere Schlager für Ihr Verkaufsprogramm in symmetrischer und asymmetrischer Gehäuseform:

TOSKANA ROMA
TOLEDO MANILA
PALMA SEVILLA
CORONA TIROL
ARKONA

BLAUPUNKT

RNSEHER 1962–1963

tropyfol - KONDENSATOREN



tropyfol F

Polyester-Kondensatoren mit Folien-Belägen. Unter Hochvakuum lufteinschlußfrei hergestellt. Verbesserte Wechselspannungs- und Ionisationsfestigkeit.
Kapazitätskonstant und klimafest.

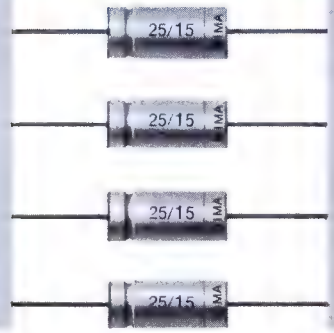
tropyfol M

Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren. Selbstheilend, lufteinschlußfrei, korrosionsfest, klimabeständig.
Der kleinste und leichteste Kondensator mit größter Sicherheit.

Durolit - KONDENSATOREN

Klimafeste Papierkondensatoren mit höherer Ionisationssicherheit. In einem Zuge imprägniert und umhüllt.
Wechselspannungsbeständig.

NV-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



Printilyt

Kontaktsicher durch Innenschweißung, auch bei Miniaturausführungen. Günstiger Scheinwiderstand und Verlustwinkel.

WIMA WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
MANNHEIM · AUGUSTA-ANLAGE 56

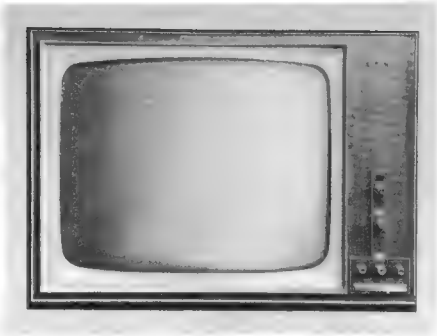


Bild 7. Neuer Saba-Fernsehempfänger T 128 V mit fernbedienbarer Telelupe und fest aufgebrachter Zeilenstreuerscheibe Sabavision

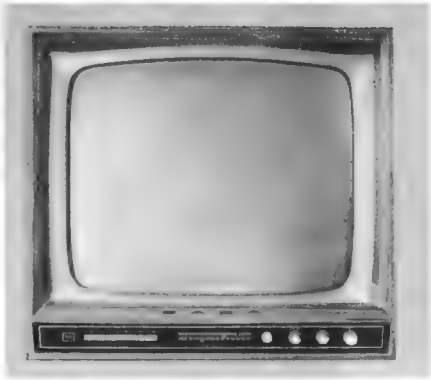


Bild 8. Saba-Spitzengerät T 129 V in strenger Würfelform ohne seitliche Bedienungselemente

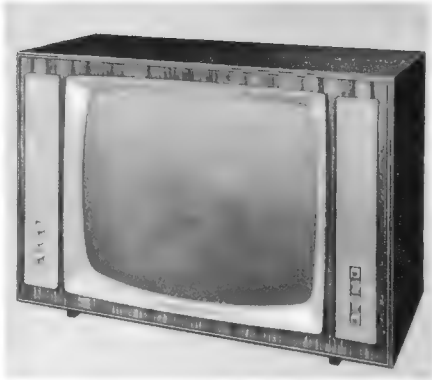


Bild 9. Weltspiegel 3059 Luxus von Schaub-Lorenz mit neuartiger Suchlauf-Automatik im UHF- und VHF-Bereich

Steuergitter des Pentodensystems der PCF 82 verbunden, so daß letztere in bekannter Weise zur Zf-Vorverstärkung beiträgt. Der Zf-Verstärker ist mit der Regelröhre EF 183 und den beiden Pentoden EF 80 bestückt. Um Kreuzmodulation zu vermeiden sind die Saugkreise für Nachbarkanalton-, Nachbarkanalbild- und Eigenton-Träger mit dem ersten Bandfilter vereinigt, dessen Primärkreis sich im VHF-Kanalschalter befindet. Die Kontrasteinstellung arbeitet wie folgt:

Das Nutzsignal wird durch die getastete automatische Verstärkungsregelung, die auf die Zf-Röhre EF 183 und – verzögert – auf die Kaskode PCC 88 im Eingang wirkt, auf einem einmal justierten konstanten Ausgangspegel gehalten. Fügt man in den Regelkreis additiv zum Nutzsignal eine Zusatzspannung ein, so wird die Summenspannung am Ausgang ebenfalls auf den konstanten maximalen Ausgangspegel nachgeregelt. Man erhält eine um die Zusatzspannung verringerte Ausgangsamplitude des Nutzsignals. Sobald der maximale Ausgangspegel allein durch die Größe der Zusatzspannung erreicht wird, verschwindet das Nutzsignal vollständig. Nach diesem Prinzip gelingt eine einfache, frequenzunabhängige und alterungsbeständige Kontrasteinstellung. Die Zusatzspannung wird als von Hand veränderliche Gleichspannung am Steuergitter der Video-Endpentode PCL 84 über den Fußpunkt des Videogleichrichters OA 70 zu dem Videosignal (BAS = Bild-, Austast- und Synchron-Signale) addiert. Zur Begrenzung des Kontrastumfanges wird das Maximum der Zusatzspannung mit einem Potentiometer vorjustiert.

Die getastete Regelung des Empfängers bezieht sich jetzt auf die Summe aus Zusatzspannung und Amplitude der Synchronisierimpuls-Dächer. Diese werden dadurch unabhängig von der Stellung des Kontrasteinstellers stets auf das gleiche Ausgangspotential gebracht. Zum Festhalten des Schwarzwertes des Fernsehbildes bei der Kontraständerung wird die jeweilige Differenzspannung zum konstanten Potential der Synchronisierimpuls - Dächer gegensinnig dem Wehnelt (Gitter 1) der Bildröhre zugeführt, wobei man diese Korrekturspannung vom Kontrastpotentiometer ableitet.

Für die Unterdrückung des Einschaltbrummens wird in diesem Gerät die Selendiode M 3 benutzt, deren Gleichrichterwirkung in bekannter Weise durch die einsetzende Boosterspannung unterdrückt wird, so daß die von ihr erzeugten Sperrspannungen an der zweiten Bild-Zf-Röhre (EF 80) und der ersten Ton-Zf-Röhre (EF 80) zusammenbrechen. Diese werden entsperrt und arbeiten normal.

Sowohl im Amplitudensieb als auch im Sinusoszillator der Horizontal-Endstufe steckt die Triode/Heptode ECH 84a; der Index verweist auf eine von Lorenz entwickelte Abwandlung der ECH 84 (Telefunken-Entwicklung).

Das Gerät hat Drucktasten für Bereichsumschaltung, Kanalwahl und Automatik. Die Kanalwahl in dem mit Drucktasten gewählten Bereich (UHF oder VHF) erfolgt dann durch die dem jeweiligen Bereich zugeordneten Motoren. Sie werden elektronisch so gesteuert, daß sie beim Durchwandern der Kanäle im VHF- und im UHF-Bereich anhalten, sobald ein Kanal mit einem genügend starken Sender erreicht ist. Als Steuerung dient ein Impuls, der durch das Auftreten der für den Empfang eines Fernsehsenders nach CCIR-Norm charakteristischen 5,5-MHz-Intercarrierfrequenz an der Anode der Begrenzerstufe in der Ton-Zwischenfrequenz (EF 80) erzeugt wird. Dieser Impuls wird den Ton-Nf-Verstärkerstufen zugeleitet, die während des Suchlaufes als Multivibratoren geschaltet sind. Durch Eintreffen des Impulses schwingt der Multivibrator an, damit werden die Endstufe und ein an deren Anodenkreis liegendes Relais stromlos. Jetzt fällt das Relais ab, der Schwingungsvorgang wird unterbrochen, der Motor stoppt und die Nf-Stufen arbeiten wieder normal. Während des Suchlaufes ist übrigens die Abstimm-Automatik kurzgeschlossen; sie setzt aber sofort nach dem Abschalten ein und korrigiert die evtl. aufgetretene Abstimm-Ablage. In beiden Bereichen arbeitet die beschriebene Automatik nur in einer Drehrichtung, d. h. von niederen Kanalzahlen zu den höheren. Im UHF-Bereich dauert ein Suchlauf über alle 40 Kanäle rund 4,5 Sekunden und der beschleunigte Rücklauf nur 1,5 Sekunden, für beide Richtungen wird je ein getrennter Kleinmotor verwendet. Für den VHF-Bereich mit Trommelwähler ist kein Rücklauf nötig; hier dreht ein Motor alle zwölf Kanäle in etwa 6 Sekunden durch.

Karl Tetzner

Asymmetrische Gehäuse – Tele-Klar – noch mehr Automatik

Eine Fernsehempfänger-Serie des neuen Jahrgangs

Nach offensichtlich guten Erfahrungen im Vorjahr hat Telefunken allen seinen neuen Fernsehgeräten die asymmetrische Gehäuselinie gegeben, wenn auch das Modell 212 T trotz der Vertikalskala nur wenig von der Würfelform abweicht *(Bild 1)*. Von den Fernsehempfängern des Jahrgangs 1961 waren nach Angaben der Firma rund 20 % aller im Bundesgebiet abgesetzten Geräte asymmetrisch, für 1962 wird deren Anteil auf 50 % veranschlagt. Auch fragt das Ausland immer mehr nach diesen Gehäusen, obwohl sich in Italien und England eine andere Form durchzusetzen beginnt. Sie ist durch die stark gewölbte Vorder- und Rückfront gekennzeichnet; dadurch werden die Seitenteile sehr schmal und das gesamte Gerät wirkt ausgesprochen zierlich.

Telefunken betont, daß in diesem Jahr die sogenannte *Servicefreundlichkeit* der Empfänger noch weiter verbessert werden konnte; das zeigt sich in noch leichterer Zugänglichkeit des Chassis und aller anderen Teile. Hervorzuheben sind folgende Punkte:

Abnahme der Rückwand nach Lösen von nur einer Schraube und zweier Klemmverschlüsse.

Ausbau des UHF-Tuners ebenfalls nach Lösen von nur einer Schraube und nach Trennen der Steckverbindungen.

Ausbau des VHF - Kanalschalters mit einem Handgriff und dessen Betrieb im ausgebauten Zustand; die Zuführungen sind lang genug.

Das Klappchassis ist jetzt nach Betätigen zweier Schnappverschlüsse aus der senkrechten Betriebslage um 45° und um rund 100° herausschwenkbar.

Bildröhre, Maske und Schutzscheibe bilden eine vormontierte Einheit und können nach Lösen von vier Muttern aus dem Gehäuse entnommen werden.

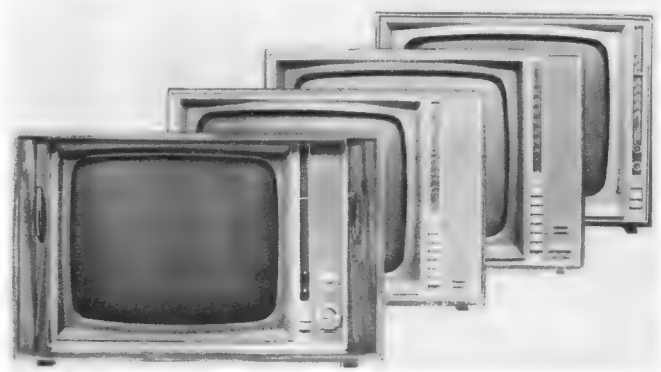


Bild 1. Das Telefunken-Fernsehgeräte-Programm 1962/63. Von hinten nach vorn: FE 212 T, FE 242 T, FE 252 T, FE 222 St (entspricht FE 212 T, jedoch mit nach vorn strahlendem Lautsprecher und vorn liegenden Bedienungselementen)

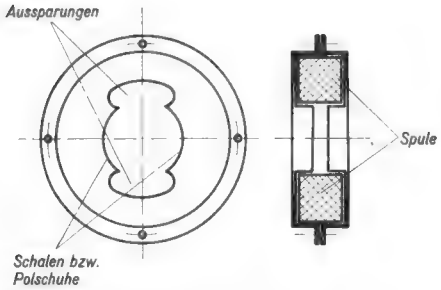


Bild 2. Elektromagnetische Einrichtung für das Auslöschen der Bildzeilen (Tele-Klar). Rechts Schnitt durch die Spulen, links Skizze der Befestigungsscheibe mit Aussparungen

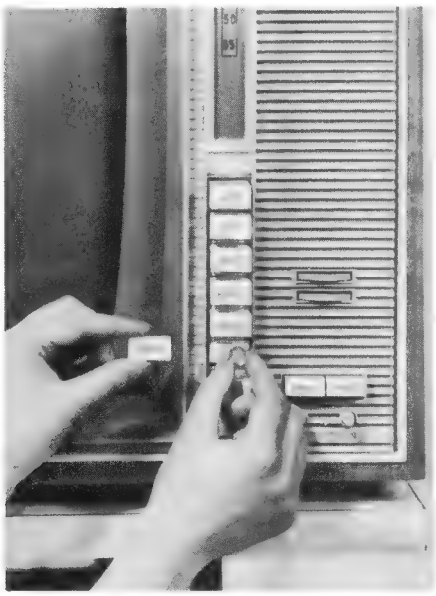


Bild 3. Bedienungsfeld des FE 242 mit Programm-Wählautomatik (je drei VHF- und UHF-Stationsdrucktasten). Die Abstimmspindeln für das einmalige Belegen jeder Taste sind in die Tasten selbst eingelassen und nach Abzug eines Schiebers zugänglich

Tele-Klar jetzt abschaltbar

Im Vorjahr unterdrückte man bei Telefunken die Zeilenstruktur mit Hilfe eines Permanentmagneten und nannte diese Einrichtung *Tele-Klar*. Wegen des Dauermagneten ließ sich diese Anordnung nicht abschalten. In diesem Jahr wird der Permanent-Magnet durch einen Elektro-Magneten ersetzt *(Bild 2)*. Eine Bilddrehung beim Einschalten wird durch die besondere Schalenform der Polschuhe vermieden. Hierdurch ergibt sich eine magnetische Abschirmung. Der gewünschte Kraftlinienverlauf für die Verformung des Leuchtpunktes zu einer Ellipse wird durch Aussparung der Polschuhe in vertikaler Richtung erreicht. Beim Einschalten dieses Elektromagneten wird gleichzeitig die Fokussierspannung der Bildröhre neu eingestellt, um Bildschärfeverluste durch Defokussierung des Elektronenstrahles auszugleichen. Einflüsse infolge Erwärmung lassen sich durch Regeln des Erregerstromes mit Hilfe eines VDR-Widerstandes kompensieren. Von der äußeren Einstellbarkeit des Erregerstromes und damit von der Änderung des Grades der Fleckverformung hat man abgesehen, weil der hierfür erforderliche Aufwand, etwa ein drahtgewickeltes Potentiometer, zu hoch wäre und individuelle Unsymmetrien des Bildröhrensystems wieder bemerkbar würden. – Vom Wobbelverfahren hat Telefunken nach gründlichen Untersuchungen Abstand genommen; bei relativ naher Betrachtung tritt stets ein Moirée *(Perlschnur)* auf; dabei ist es fast gleichgültig, mit welcher Frequenz der Leuchtfleck gewobbelt wird.

Tele-Klar ist vorerst nur in den Empfängern mit den Chassis FE 242 und FE 252 vorgesehen, später soll auch eine Sonderausführung des Gerätes FE 212 unter der Bezeichnung FE 212 TK geliefert werden.

Drucktasten-Kanalwähler

Das Chassis FE 212 hat einen mit Schwungrad-Abstimmung versehenen UHF-Tuner mit der Spanngitterröhre PC 88 in der Vorstufe und einer Triode PC 86 in der selbstschwingenden Mischstufe. Die beiden übrigen Chassis dagegen sind mit den von NSF gebauten Drucktasten-Aggregaten versehen, die aus einem kapazitiv abstimmbaren UHF-Tuner mit geraden Kammern und einem induktiv abgestimmten VHF-Kanalwähler zusammengesetzt sind. Der Siebenfach-Drucktastensatz erlaubt je drei Sender im Bereich I oder III und im Bereich IV/V „auf Tasten" zu legen. Zum Eichen der Tasten zieht man vorn eine kleine Deckplatte ab, worauf eine Spindel herausspringt und zugleich die automatische Feinabstimmung abgeschaltet ist *(Bild 3)*. Nun wird in bekannter Weise die gewünschte Station mit der kleinen Spindel von Hand so genau wie möglich eingestellt, und die Abstimmung ist gespeichert[1]). Der nötige Tastendruck beträgt rund 3 kg für den Mechanismus selbst und zusätzlich etwa 0,5 kg für die Betätigung der Skala. Als Wiederkehrgenauigkeit wird genannt: bei zehnmaligem Betätigen der gleichen Taste kann ein einziger *Ausreißer* bis höchstens 500 kHz auftreten. In der Mehrzahl der Fälle ist die Abweichung noch geringer. Selbst die 500-kHz-Änderung gleicht die Automatik mit der Sperrschichtdiode BA 110 ohne weiteres aus.

Im Gerät FE 252 soll später eine motorische Abstimmung in der Form eingebaut werden, daß mit dem Fernbedienungsteil FR 6 de Luxe diese Tastenanordnung vom Sessel aus bedienbar ist. Das entsprechend ausgestattete Gerät erhält die Typenbezeichnung FE 252 de Luxe.

Neue UHF-Einkopplung beim Modell FE 212

In diesem Gerät arbeitet die Pentode der VHF-Mischröhre PCF 82 im UHF-Bereich als zusätzliche erste Zf-Verstärkerröhre, wobei eine Brückenschaltung das Umschalten einer Zf-Leitung vermeidet. Die Brükkenschaltung in der früheren Form war kapazitiv ausgeführt *(Bild 4a)*. Bei ihr durfte die UHF-Zf-Spannung nur sehr lose an das Gitter der Mischröhre angekoppelt werden, um den VHF-Empfang nicht zu beeinträchtigen.

Die neue Brückenschaltung *(Bild 4b)* ist gemischt induktiv-kapazitiv und erlaubt eine recht feste Ankopplung an das Gitter der VHF-Mischpentode, so daß die Zf-Verstärkung beachtlich ansteigt, ohne dafür auf VHF einen Verlust einzuhandeln.

Die Punkte A und B in Bild 4b führen gleiches Potential, daher sind die Induktivitäten L 1 und L 2 als gegenphasig parallel geschaltet zu betrachten. Überdies sind sie über einen Ferritkern so fest miteinander gekoppelt, daß nur ihre gemeinsame Streuinduktivität mit in die Abstimmung des UHF-Zf-Serienresonanzkreises eingeht. Dieser setzt sich aus einer Spule im UHF-Tuner (im Schaltbild nicht gezeichnet) und der Parallelschaltung der Kondensatoren C 1 und C_e zusammen. Das Gitter des Pentodensystems PCF 82 ist direkt am Verbindungspunkt des induktiven und des kapazitiven Anteils dieses Kreises angeschlossen. Man erhält somit eine π-Schaltung nach *Bild 4c*. Hierdurch entfällt die kapazitive Spannungsteilung von Bild 4a, und die Verstärkung ist größer.

[1]) Vgl. Titelbild und Seite 210 dieses Heftes.

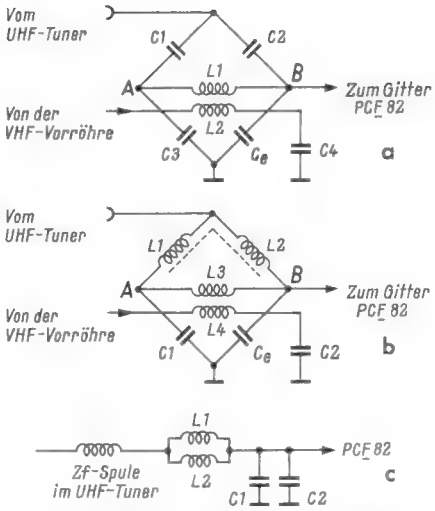


Bild 4. Alte und neue Methode der Einkopplung der UHF-Zwischenfrequenz auf das Gitter der VHF-Mischröhre P(C)F 82; a = kapazitive Art, b = neue Brückenschaltung mit gemischt induktiv/kapazitiver Ankopplung, c = Ersatzschaltung für die UHF-Ankopplung

Zf-Teil mit höherer Verstärkung

Die beiden Chassis FE 212 und FE 242 sind mit den Röhren 2 × EF 85 und EF 184 ausgestattet, wodurch eine höhere Zf-Verstärkung und bessere Regeleigenschaften als bei Verwendung der sonst üblichen Röhre EF 80 erreicht werden. Im Chassis FE 252 werden die Röhren EF 183 und 2 × EF 184 verwendet. Um hier ein steiles Einsetzen und einen geradlinigen Verlauf der Regelkurve zu erhalten, werden am Gitter der Tastróhre dieses Gerätes (Triode der Video-Endröhre PCL 84) die positiven Impulse, die von der Anode auf das Gitter kapazitiv übertragen werden, kompensiert. Auch wird die Tastróhre zusätzlich vom Schirmgitter der ersten Zf-Pentode geregelt.

Zeilenautomatik mit der Röhre ECH 84

Die drei Chassis der neuen Serie enthalten die in *Bild 5* dargestellte Schaltung für den Phasenvergleich und den Zeilenfrequenzoszillator. Ihr Charakteristikum ist, daß nicht nur eine phasenabhängige Regelspannung für die Steuerung des Zeilenfrequenzoszillators gewonnen wird, sondern auch, daß bei fehlender Synchronisation eine Regelspannung erzeugt wird, die der Frequenzabweichung des Empfängers entgegenwirkt. Erreicht wird dies durch Erhöhung der Koppelzeitkonstante (C 1 / R 1 und C 2 / R 2) im Phasendiskriminator. Dadurch werden bei ungleicher Frequenz von Sendersynchron- und Empfängerzeilenimpulsen die maximalen Augenblickswerte gespeichert, die durch Überlagerung beider Frequenzen entstehen. Somit wächst der Fangbereich auf ± 700 Hz gegenüber ± 200 Hz in der früheren Schaltung. Außerdem ist die Empfindlichkeit der Schaltung gegenüber äußeren Störeinflüssen beträchtlich herabgesetzt. Dies bewirkt der frequenzabhängige Spannungsteiler C 3 / R 3 / C 4. Er läßt den Gleichspannungsanteil der Regelspannung besser als den Wechselstromanteil durch, ohne dabei die Phasenkonstanz innerhalb des Fangbereiches zu vermindern.

Durch Austausch der früheren Zeilenfrequenz-Oszillatorröhre ECH 81 gegen die

neue ECH 84 und die hierdurch geänderte Dimensionierung einiger Bauelemente ergibt sich eine Versteilerung der Abschaltflanke des Steuer-Sägezahnes für die Zeilen-Endstufe. Kreuzverkopplungen beider Röhrensysteme entfallen ganz.

Die Regelempfindlichkeit dieser Schaltung mit Steuerung des Blindstromes am dritten Gitter der Heptode der ECH 84 beträgt im Mittel 350 Hz/V, ohne daß die Stabilität durch diese große Regelempfindlichkeit leidet. Das gilt vor allem bei schwankenden Temperaturen und Netzspannungen sowie bei mechanischen Erschütterungen. Alle diese Einflüsse haben keine Änderung der Oszillatorfrequenz zur Folge.

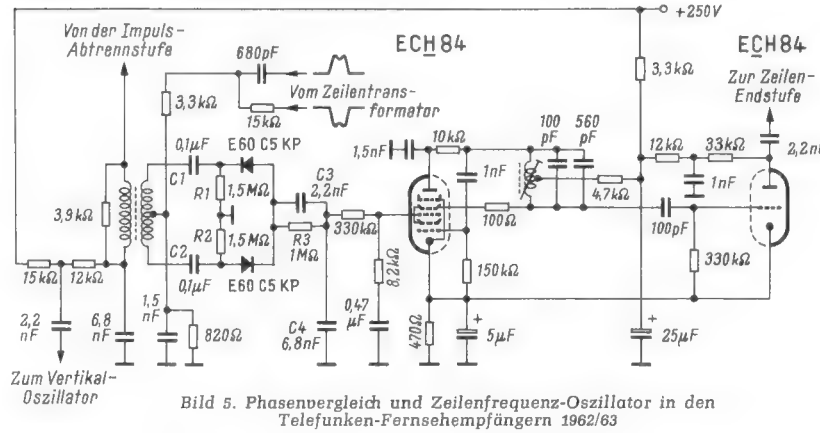


Bild 5. Phasenvergleich und Zeilenfrequenz-Oszillator in den Telefunken-Fernsehempfängern 1962/63

Verbesserungen im Video-Teil

Im Chassis FE 252 wird die Bildhelligkeits-Nachsteuerung durch eine interessante Verkopplung von Kontrast- und Helligkeitseinstellung automatisch erreicht. Das hat eine vereinfachte Bedienung zur Folge. Elektrisch gesehen wird nicht mehr die Schwarzschulter im Synchron-Signal als konstant gehaltener Bezugspunkt für die Aussteuerung der Bildröhre gewählt, sondern der mittlere Grauwert. Jetzt bleibt der durch den Helligkeitseinsteller gewählte Grauwert bei unterschiedlichem Bildinhalt bestehen, denn die Versorgungsspannung für den Spannungsteiler, über den die Helligkeitseinstellung erfolgt, ist eine feste Gleichspannung; sie wird nicht wie bisher aus dem Videosignal gewonnen.

In *Bild 6* ist diese Schaltung dargestellt. Zwischen einer konstanten positiven und einer konstanten negativen Spannung liegt ein aus zwei Festwiderständen, zwei Potentiometern und einem Fotowiderstand bestehender Spannungsteiler. Mit dem Helligkeits-Potentiometer H wird der Arbeitspunkt der Bildröhre, d. h. die Spannung am Wehnelt-Zylinder (Gitter 1), bestimmt. Damit ist gleichzeitig der Helligkeitsgrad für den soeben erwähnten Bezugspunkt der Grauskala fixiert. Mit dem Potentiometer K (Kontrast) wird über die Video-Endröhre P(C)L 84 das Video-Signal an der Bildröhrenkatode eingestellt, wobei als Bezugspunkt noch immer der höchste Schwarzwert gilt. Bei Verstellen des Widerstandes K verschiebt sich jedoch auch die Spannung am Abgriff H, weil ein Teil des Gesamt-Spannungsteilers kurzgeschlossen wird. Durch die Änderung des Spannungsniveaus am Potentiometer H durch Betätigen des Potentiometers K wird nun der Arbeitspunkt der Bildröhre durch die Spannung am Wehnelt-Zylinder soweit nachgeschoben, daß sich für den konstant zu haltenden Grauwert wieder die gleiche Bildhelligkeit einstellt wie sie vor der Kontrastveränderung bestanden hat. – Durch Ersatz eines Festwiderstandes in der Spannungsteilerkette durch den Fotowiderstand ergab sich eine äußerst einfache Raumlichtautomatik, denn dieser Fotowiderstand beeinflußt Kontrast und Helligkeit in gleicher Weise wie das Potentiometer K. Die Raumlichtautomatik ist damit unabhängig vom eingestellten Kontrast.

Außerdem hat Telefunken im Chassis FE 252 eine *Rauschunterdrückung* vorgesehen, die das Bild eines schwach einfallenden Senders subjektiv verbessert. Untersuchungen haben nämlich ergeben, daß man durch Schwächen der Video-Amplitude im Bereich um 3 MHz eine beachtenswerte Verminderung des Rauschens erreichen kann, so daß sich der Bildeindruck verbessert. In *Bild 7* ist dargestellt, daß die Video-Verstärkungskurve bei Eingangsspannungen $\geqq 500\,\mu V$ wie üblich fast geradlinig verläuft, bei einem (extrem niedrigen) Antennensignal von nur $10\,\mu V$ dagegen ergibt sich eine Einsattelung mit dem Maximum bei rund 3 MHz. Man erreicht diesen Verstärkungsverlauf mit dem Serienresonanzkreis L/C 1 am Gitter 1 der Video-Endröhre P(C)L 84, dessen Eigendämpfung die erforderliche Bandbreite sicherstellt.

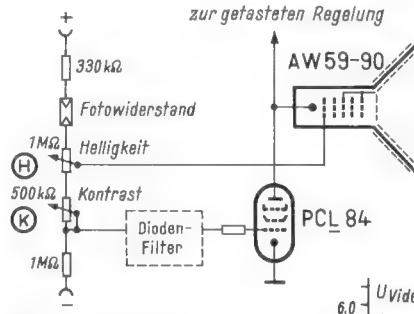


Bild 6. Einstellung von Kontrast und Helligkeit, kombiniert mit Raumlichtautomatik, im Empfänger FE 252

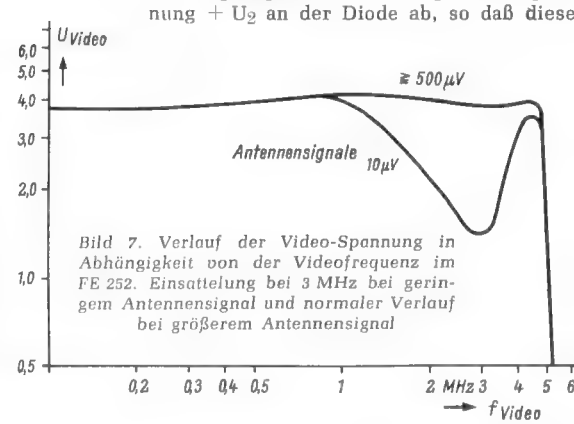


Bild 7. Verlauf der Video-Spannung in Abhängigkeit von der Videofrequenz im FE 252. Einsattelung bei 3 MHz bei geringem Antennensignal und normaler Verlauf bei größerem Antennensignal

Nun fehlt noch das feldstärkeabhängige Zu- und Abschalten dieses Serienresonanzkreises. Diese Aufgabe übernimmt die Diode OA 161 (*Bild 8*). Sie arbeitet als *Schaltdiode* und liegt gleichstrommäßig zwischen der gleitenden Schirmgitterspannung der ersten Zf-Verstärkerröhre EF 183 und einer positiven Spannung. Letztere wird durch den Spannungsteiler R 1 || R 2 / R 3 so eingestellt, daß die Diode leitend ist, wenn die Regelspannung am Gitter der Pentode EF 183 wegen niedriger Eingangssignalspannung sehr klein ist, wodurch das Schirmgitterpotential zurückgeht. Die Katode der Diode ist dann negativ gegenüber der Anode. Die geöffnete Diode legt das kalte Ende der Spule L über den Schirmgitterkondensator C 2 an Masse, d. h. der Saugkreis ist wirksam.

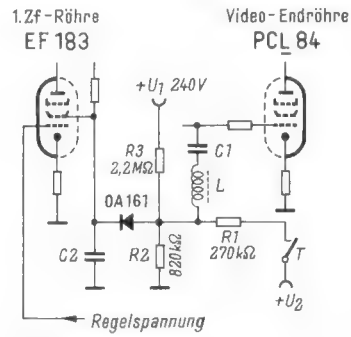


Bild 8. Prinzipschaltung der feldstärkeabhängigen Rauschunterdrückung nach Bild 7

Zunehmende Empfangsfeldstärke läßt auch die Schirmgitterspannung der Röhre EF 183 ansteigen. Dadurch sperrt die Diode und schaltet den Serienresonanzkreis ab. Diese automatische, selektive Rauschunterdrückung ist überdies mechanisch abschaltbar; die Drucktaste T auf der Vorderseite des Empfängers schaltet die positive Spannung $+U_2$ an der Diode ab, so daß diese unabhängig vom Schirmgitterpotential der Zf- Röhre EF 183 stets gesperrt bleibt.

Es sei noch erwähnt, daß Telefunken in der kommenden Saison eines seiner Tischgeräte (wahrscheinlich FE 252) mit der *Cornehl-Kunststoffhaube* anstelle einer Schutzscheibe ausstatten wird (vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 3, Seite 64), nachdem die Erprobungen günstig ausgefallen sind. Die Gehäuse sind überdies derart gestaltet, daß auch Röhren ohne Schutzscheibe (vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 7, Seite 158) später eingesetzt werden können, sollte dies erforderlich sein. Übrigens sind die Bildröhren-Anodenspannungen in den neuen Telefunken-Empfängern auf 18 kV heraufgesetzt worden, was der Fleckschärfe und der Helligkeit zugute kommt. Das ist statthaft, nachdem die Bildröhrenhersteller die AW 59–90 ab 1. Januar 1962 für 18 kV freigegeben haben.

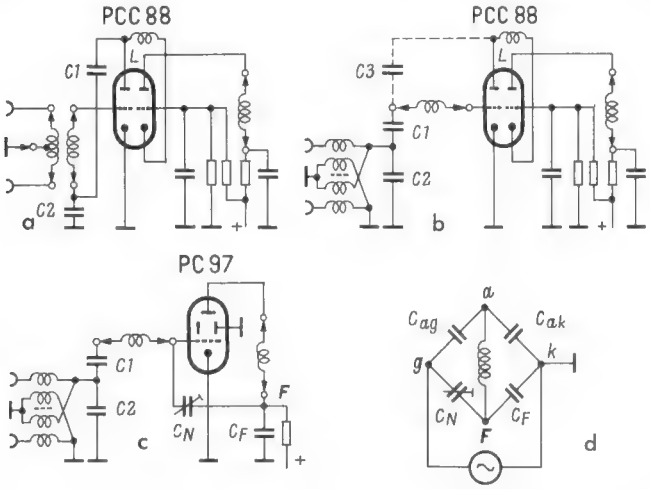
Neu bei Telefunken ist ferner die erstmalige Verwendung von *Elektroluminiszenzplatten als Skala* in den Geräten FE 242 und FE 252. Diese ist in drei Flächen (Bereich I, Bereich III, Bereich IV/V) eingeteilt; der jeweils eingeschaltete Bereich wird durch Aufleuchten angezeigt. Diese Platten, elektrisch ein Kondensator, liegen direkt an der 50-Hz-Wechselspannung. Zur Lebensdauer wird mitgeteilt, daß sich nach 2000 Betriebsstunden ein Lichtverlust von rund 20 % einstellt.

HEINRICH BENDER, Fernsehlabor der Graetz KG

Neue Vorstufe für Fernseh-Kanalschalter

Im Leitartikel der FUNKSCHAU 1962, Heft 5, wiesen wir auf die Möglichkeit hin, einen Kanalschalter mit nur zwei Trioden aufzubauen, und wir deuteten dabei an, daß sich mit einer solchen Konstruktion die Empfindlichkeit ein wenig verringern würde. In dem nachstehenden Aufsatz wird nun gezeigt, daß dies nicht der Fall ist, sondern daß eine neutralisierte Katodenbasisvorstufe der bisherigen Kaskodenstufe zumindest ebenbürtig ist. Sie hat sogar einige Vorzüge, so daß sich die Graetz KG entschlossen hat, Kanalschalter mit PC-97-Vorstufe in alle Geräte, auch in die Spitzenmodelle, der Saison 1962/63 einzubauen. Allerdings wird für die Mischstufe keine selbstschwingende Triode verwendet, sondern die bisher übliche Anordnung mit einer Röhre PCF 80.

Seit etwa acht Jahren wird in Deutschland als Standardschaltung für die Vorstufe von VHF-Kanalwählern die Kaskodenschaltung verwendet, die bekanntlich aus der Serienschaltung einer Katodenbasis- und einer Gitterbasistriode besteht. Einfache Triodenvorstufen wurden bisher nur in Gitterbasisschaltung für Fernsehempfänger der unteren Preisklassen benutzt. Demgegenüber hat im Ausland, insbesondere in den Vereinigten Staaten, eine neutralisierte Triodenvorstufe in Katodenbasisschaltung, die sogenannte *Neutrode*, in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erlangt und in den USA die Kaskodenschaltung weitgehend verdrängt. Nachdem nunmehr auch in Deutschland mit der Röhre PC 97 eine für die Neutrodenschaltung geeignete hochwertige Spanngitterröhre zur Verfügung steht, verwendet die Firma Graetz diese neue Vorstufe in all ihren Fernseh-Empfängertypen der Saison 1962/63. In den folgenden Ausführungen werden die beiden Vorstufenschaltungen – Kaskode und Neutrode – miteinander verglichen und die Besonderheiten der neuen Graetz-Kanalschalter erörtert.



Links: Bild 1. Eingangsschaltung von VHF-Kanalschaltern; a = neutralisierte Kaskode mit symmetrischem Eingang, b = nicht neutralisierte Kaskode mit unsymmetrischem Eingang, c = Neutrode mit unsymmetrischem Eingang, d = Neutralisationsbrücke

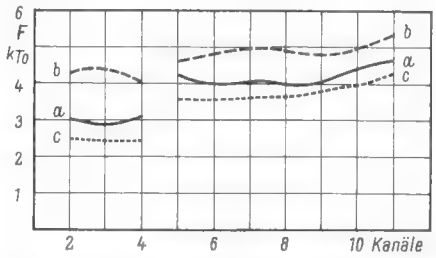


Bild 2. Rauschzahlen von Kanalschaltern mit verschiedenen Vorstufen; a = symmetrische neutralisierte Kaskode (PCC 88), b = unsymmetrische nicht neutralisierte Kaskode (PCC 88), c = Neutrode (PC 97)

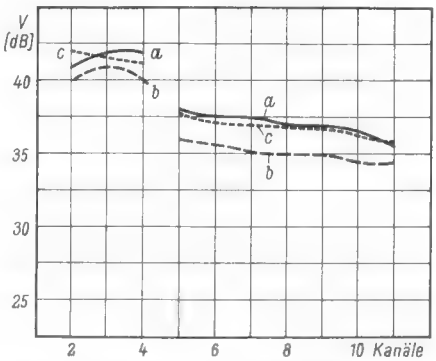


Bild 3. Verstärkung von Kanalschaltern mit verschiedenen Vorstufen; a = symmetrische neutralisierte Kaskode (PCC 88), b = unsymmetrische nicht neutralisierte Kaskode (PCC 88), c = Neutrode (PC 97)

Die Kaskode

Die Kaskodenschaltung wird im Fernseh-Kanalwähler in zwei Varianten angewendet, die sich durch die Schaltung des Vorkreises unterscheiden. Bei der in *Bild 1a* dargestellten Ausführung wird die symmetrische Antennenspannung in den ebenfalls gegen Masse symmetrischen Vorkreis transformiert. Die Gitter-Anodenkapazität des Katodenbasissystems wird in einer Brückenschaltung neutralisiert. Die Brücke besteht aus den Kondensatoren C 1 und C 2 und den Röhrenkapazitäten C_{ga} und C_{gk}, und in der Brückendiagonale liegt die Vorkreisspule. Die Schaltung erfordert einen verhältnismäßig großen Aufwand, nämlich je einen Übertrager für jeden Fernsehkanal, sie ermöglicht dafür allerdings auch auf jedem Kanal eine optimale Anpassung der Antenne an den Vorkreis. Die Neutralisation der Gitter-Anodenkapazität hält die Rückwirkung klein, so daß der Röhreneingangswiderstand nicht zusätzlich herabgesetzt wird. Infolge der dadurch möglichen Aufwärtstransformation der Antennenspannung ergibt sich ein Spannungsgewinn zwischen Antenneneingang und Steuergitter.

Gegenüber dieser Schaltung erfordert die in *Bild 1b* dargestellte unsymmetrische Ausführung einen geringeren Aufwand. Hier wird die symmetrische Antennenspannung mit Hilfe eines breitbandigen Symmetriergliedes in eine unsymmetrische Spannung umgewandelt, die kapazitiv in den als π-Glied geschalteten Vorkreis eingespeist wird. Die Antenne wird an den Vorkreis durch den aus den Kondensatoren C 1 und C 2 bestehenden Spannungsteiler angepaßt. Eine Neutralisation der Gitter - Anodenkapazität ist in dieser Schaltung zwar ebenfalls möglich (gestrichelt gezeichneter Kondensator C 3), sie läßt sich im allgemeinen jedoch aus Störstrahlungsgründen kaum durchführen. Die bei fehlender Neutralisation entstehende Rückwirkung setzt den wirksamen Röhreneingangswiderstand herab, dies vermindert wiederum den durch Transformation möglichen Spannungsgewinn.

Der übrige Teil der Schaltung stimmt bei den beiden Kaskodenstufen überein. Charakteristisch ist der niedrige Arbeitswiderstand des Katodenbasissystems, der durch den Eingangswiderstand der Gitterbasisstufe (etwa gleich dem Reziprokwert der Steilheit) gebildet wird. Die Spannungsverstärkung des ersten Röhrensystems liegt dadurch in der Nähe von 1, während die Leistungsverstärkung größer als 1 ist (der Gitterkreis ist hochohmiger als der Anodenkreis). Die Spule L bildet zusammen mit der Ausgangskapazität des ersten und der Eingangskapazität des zweiten Röhrensystems einen π-Kreis, der im Bereich III den verstärkungsmindernden Einfluß dieser Kapazitäten aufhebt, während im Bereich I die Wirkung der genannten Röhrenkapazitäten ohnehin zu vernachlässigen ist.

Die Rauschzahl der Kaskodenstufe wird sowohl durch das Katodenbasis- als auch durch das Gitterbasissystem bestimmt, wobei jedoch wegen der in der Katodenbasisstufe erzielten Leistungsverstärkung der größte Rauschanteil auf diese Stufe entfällt.

Ein weiteres Charakteristikum der Kaskodenstufe ist ihr mit dem einer Pentode vergleichbarer hoher Innenwiderstand, dessen Einfluß auf die Verstärkung im Fernsehkanalschalter wegen der großen Bandbreite jedoch wesentlich geringer ist als in schmalbandigen Systemen.

Die Neutrode

Nach diesem Überblick über die Kaskodenschaltungen soll nunmehr die Neutrode besprochen werden. Während bei der Kaskode eine Neutralisation des nur wenig verstärkenden Katodenbasissystems nicht unbedingt erforderlich ist, muß die in *Bild 1c* dargestellte hoch verstärkende Triodenstufe in jedem Fall neutralisiert werden, da sonst die Rückwirkung über die Gitter-Anodenkapazität zur Selbsterregung führt.

Von der Röhrenseite her lassen sich die Neutralisationsprobleme durch möglichst weitgehende Verkleinerung der Gitter-Anodenkapazität erleichtern. Deshalb wurde bei der Röhre PC 97 diese Kapazität durch eine zusätzliche Abschirmung zwischen Gitter und Anode auf den sehr günstigen Wert von 0,48 pF gebracht (vergleichsweise beträgt die Gitter-Anodenkapazität 1,4 pF bei der Doppeltriode PCC 88 und 1,8 pF bei der Triode EC 92).

Von den verschiedenen in Frage kommenden Neutralisationsschaltungen hat sich die *Anodenneutralisation* als am zweckmäßigsten erwiesen. Hierbei wird die Rückwirkung der Anodenwechselspannung auf das Steuergitter dadurch kompensiert, daß man dem Gitter vom Fußpunkt des Anoden-

Ihre Kunden wollen wählen, deshalb bietet Graetz eine echte Auswahl!

Hochleistungs-Fernsehgeräte
MARKGRAF · MANDARIN
MAHARADSCHA
Komfort-Fernsehgeräte
KORNETT · EXZELLENZ
Luxus-Fernsehgeräte
BURGGRAF · KALIF · MAHARANI

KORNETT

Echte Auswahl heißt: verschiedene technische Systeme bei gleich hoher Qualität, so daß jeder Kunde sein „Wunsch-Fernsehgerät" bei Ihnen findet:

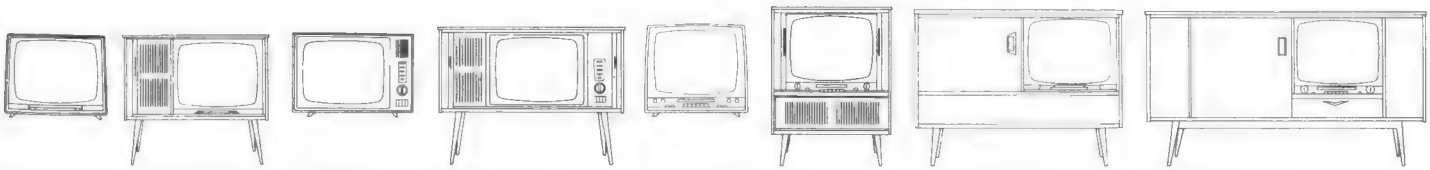
Die GRAETZ-Hochleistungs-Fernsehgeräte geben gestochen scharfe Bilder bei großer Kontrastreserve und hoher Empfangsleistung.

Die GRAETZ-Komfort-Fernsehgeräte sind außergewöhnlich formschön und technisch hochqualifiziert. Lieferbar nach Wunsch, ohne bzw. mit einer technisch ausgereiften Zeilen-Wobbeleinrichtung, die bei gleichbleibender Bildschärfe eine Einstellung mit oder ohne Zeilenstruktur ermöglicht.

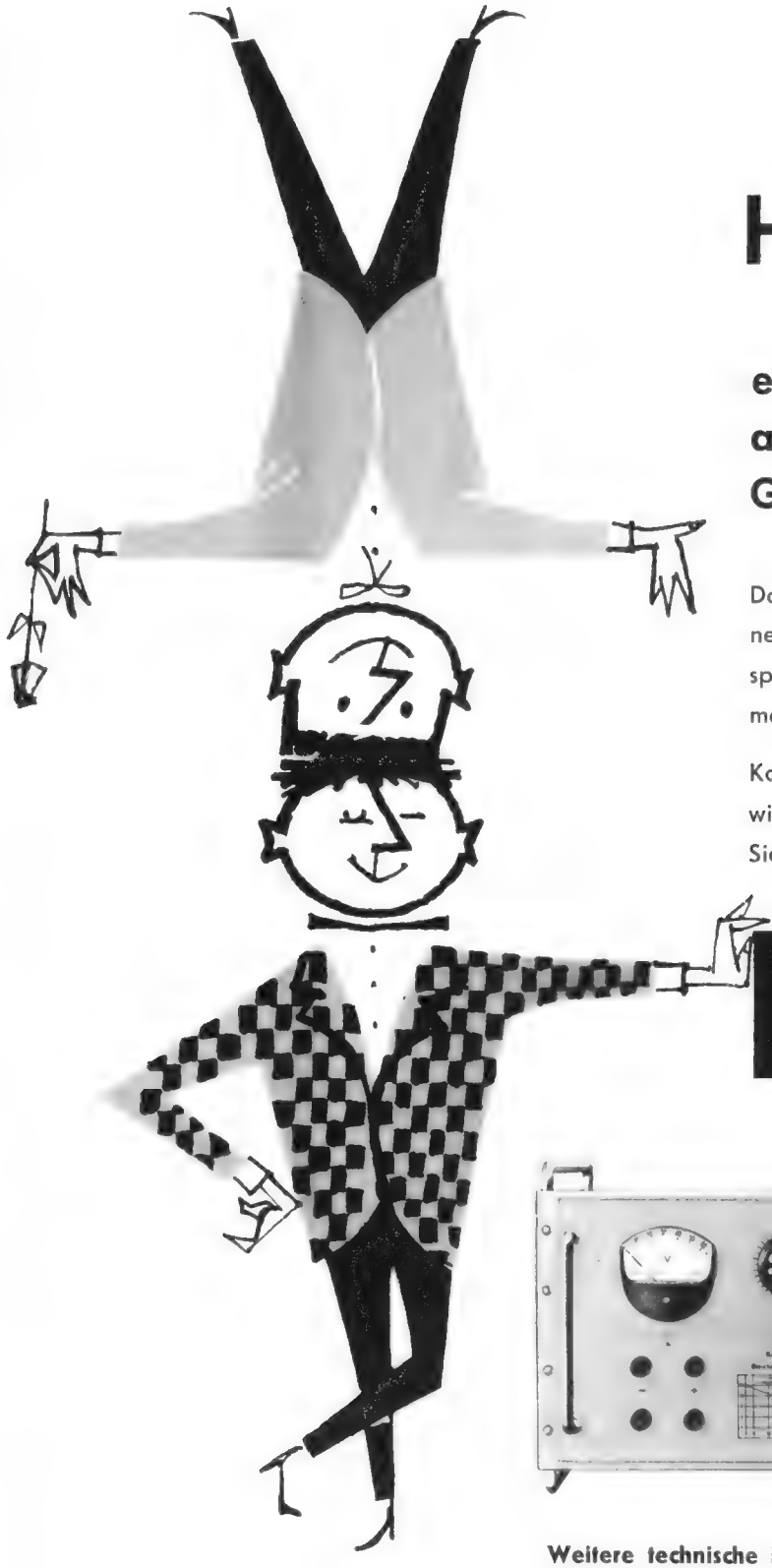
Die GRAETZ-Luxus-Fernsehgeräte haben die Zeilen-Wobbeleinrichtung serienmäßig eingebaut, die auch hier eine hervorragende Bildqualität — nach Wunsch mit oder ohne Zeilenstruktur — sicherstellt. Weiterhin bieten GRAETZ-Luxus-Fernsehgeräte alles, was moderne Fernsehtechnik vermag.

Verschiedene Systeme, die richtigen Preislagen, ein marktgerechtes Angebot — das ist GRAETZ 1962!
Überzeugen Sie sich bitte selbst, wir laden Sie herzlich ein, uns vom 29. 4.—8. 5. 1962 in Hannover, Halle 11, Stand 36, zu besuchen.

Begriff des Vertrauens Graetz



MARKGRAF MANDARIN KORNETT EXZELLENZ BURGGRAF KALIF MAHARADSCHA MAHARANI



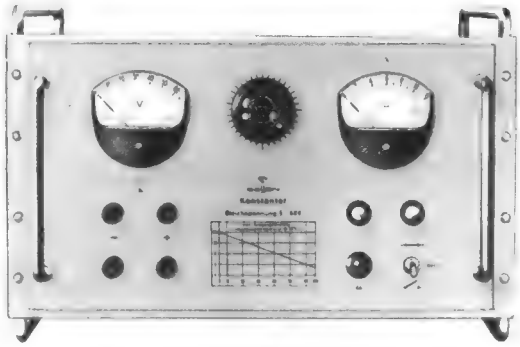
Hohe Leistung

ein Kennzeichen aller GOSSEN-Konstanter

Das Spitzengerät der GOSSEN-Konstanter-Serie ist der neue Hochleistungskonstanter, der als universelle Gleichspannungsquelle in Stromversorgungsanlagen, Eichräumen und Laboratorien eingesetzt wird.

Konstanter sind volltransistoriert, haben geringen Innenwiderstand, gute Regeleigenschaften und hohe Konstanz. Sie sind kurzschlußfest und überlastungssicher.

Hochleistungskonstanter
5 V/12 A • • • 66 V/5,4 A



Innenwiderstand:
⟶ 0 Ohm

Maximale Ausgangsleistung 360 W

Regelverhältnis bis 1000:1

Ein durchgehender Spannungsbereich

Elektronische Sicherung

Weitere technische Daten:

Innenwiderstand → 0 Ohm
bei statischer Belastungsänderung ± 0,003 Ohm einstellbar

Ausgangsspannung: 5 . . . 66 V, in einem Bereich

Maximaler Ausgangsstrom: 12 . . . 5,4 A
Restwelligkeit: ca. 1 mV

Regelverhältnis: je nach Belastung 330 : 1 bis 1000 : 1
Übergangszeit bei Lastsprüngen von Vollast auf Leerlauf: Kleiner als 0,2 msec.
Netzanschluß: 220 V, ± 10% 40 . . 60 Hz
Gehäuse: wahlweise als Tischgerät oder Einschub zu benutzen

Bitte informieren Sie sich auch über die anderen Modelle der **GOSSEN-Konstanter-Serie**

GOSSEN - Erlangen/Bayern

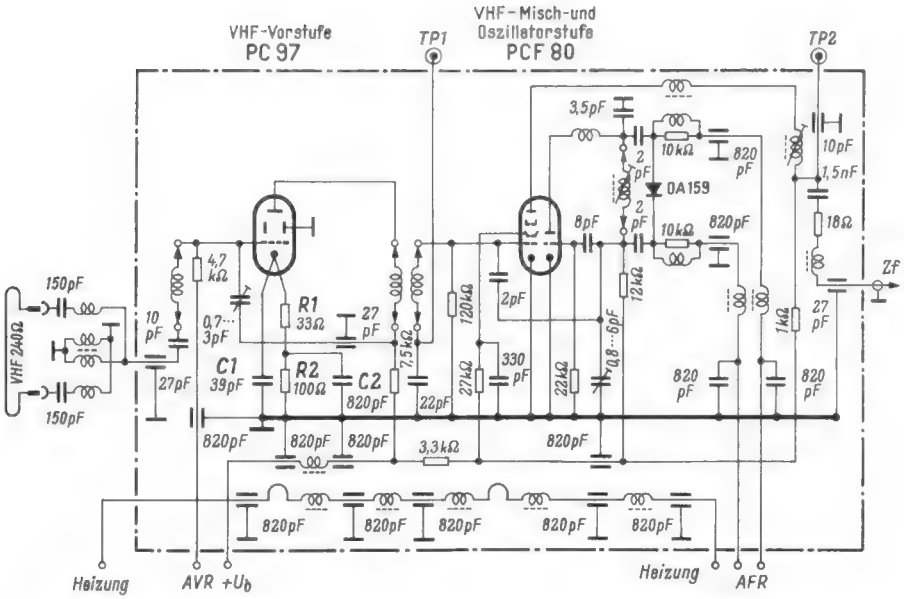


Bild 4. VHF-Kanalschalter der neuen Graetz-Fernsehempfänger mit einer Neutrode als Eingangsstufe

kreises her eine gleichgroße Spannung mit entgegengesetzter Phasenlage zuführt, so daß beide Spannungen sich aufheben. Vernachlässigt man den Innenwiderstand der Röhre, was in diesem Falle möglich ist, so läßt sich die Neutralisationsschaltung als eine aus Blindwiderständen bestehende Brücke auffassen, die aus der Gitter-Anodenkapazität der Anoden-Katoden-Kapazität, dem Fußpunktkondensator des Anodenkreises C_F und dem Neutralisationskondensator C_N gebildet wird. In der einen Brückendiagonale liegt die Anodenkreisspule, in der anderen die Gitter-Katodenstrecke *(Bild 1d)*. Die Brücke ist im Gleichgewicht, wenn die Bedingung

$$\frac{C_{ag}}{C_N} = \frac{C_{ak}}{C_F}$$

erfüllt ist. Um die Brücke abzugleichen, wird für den Neutralisationskondensator C_N ein Trimmer verwendet. Da die Brücke aus gleichartigen Blindwiderständen besteht, ist sie frequenzunabhängig. Gegenüber der bei der Kaskode üblichen Gitterneutralisation besitzt sie außerdem den Vorteil, daß die sich beim Regeln ändernde Gitter-Katoden-Kapazität nicht in einem Brückenzweig liegt, so daß die Neutralisation vom Arbeitspunkt unabhängig ist.

Vergleicht man die in Bild 1c dargestellte Triodenschaltung mit den Kaskodenstufen der Bilder 1a und 1b, so fällt zunächst der geringe Aufwand an Schaltelementen auf. Hinsichtlich des Eingangskreises entspricht die Neutrode der unsymmetrischen Kaskode, jedoch mit dem Unterschied, daß infolge der Neutralisation der Eingangswiderstand der Triodenschaltung hoch ist und somit eine wirksame Spannungsüberhöhung des Eingangssignals stattfindet. Im Gegensatz zur Kaskode bereitet die Neutralisation hier keine Störstrahlungsschwierigkeiten, da auch die über den Neutralisationszweig in den Vorkreis gelangenden Oszillatorspannungsanteile durch die Tiefpaßwirkung der Vorkreisspule in Verbindung mit den Kondensatoren C 1 und C 2 wirksam geschwächt werden.

In bezug auf das Rauschen erweist es sich als vorteilhaft, daß in der Vorstufe nur *ein* Röhrensystem Rauschanteile liefert. Außerdem besitzt die Triode PC 97 mit einer Steilheit von 13 mA/V auch in dieser Beziehung günstige Eigenschaften, so daß sich nach *Bild 2* mit der Neutrode trotz der einfachen Vorkreisschaltung gleich gute oder sogar bessere Rauschzahlen erreichen lassen wie mit der wesentlich aufwendigeren symmetrischen Kaskode.

Verstärkungsmäßig sind neutralisierte Kaskode und Neutrode ungefähr gleich, während die nicht neutralisierte Kaskode im Bereich III eine um etwa 2 dB geringere Verstärkung liefert *(Bild 3)*. Das ungünstigere Verhalten der nicht neutralisierten Kaskode ergibt sich aus der infolge fehlender Neutralisation wirksam werdenden Gegenkopplung. Die Verstärkungsgleichheit zwischen neutralisierter Kaskode und neutralisierter Triode ist so zu erklären, daß die etwas geringere Röhrenverstärkung der letzteren (zusätzliche Bedämpfung des Anodenkreises durch den Innenwiderstand der Röhre) durch die im folgenden Abschnitt zu besprechende Erhöhung des Eingangswiderstandes ausgeglichen wird.

Ein Kanalschalter mit Neutroden-Vorstufe

Die Schaltung eines der neuen, mit der Röhre PC 97 bestückten Graetz-Kanalschalter ist in *Bild 4* dargestellt. Von der Prinzipschaltung Bild 1c unterscheidet sich die serienmäßige Ausführung im wesentlichen durch die aus zwei Widerständen und zwei Kondensatoren bestehende Katodenkombination. Während das aus R 2 und C 2 gebildete RC-Glied die Gittervorspannung erzeugt, erfüllen die Elemente R 1 und C 1 einen doppelten Zweck. Im Fernsehbereich I bewirken sie eine Gegenkopplung, die im normalen Arbeitspunkt der Röhre deren Eingangskapazität verkleinert und deren Eingangswiderstand erhöht. Wird nun die Röhre geregelt, so bleiben infolge der gegenläufigen Auswirkungen von Steilheitsänderung und Gegenkopplungsänderung sowohl der Eingangswiderstand als auch die Eingangskapazität nahezu konstant, so daß die im Bereich I besonders kritische Anpassung der Antenne an den Vorkreis durch die Regelung der Vorröhre nur wenig beeinflußt wird. Im Bereich III bildet der Kondensator C 1 mit der Induktivität der Katodenzuleitung einen durch den Widerstand R 1 bedämpften Serienresonanzkreis, dessen Resonanzfrequenz unterhalb des Bereiches III liegt. Auf diese Weise wird die im Bereich III wirksame Katodeninduktivität verkleinert und damit der Eingangswiderstand der Röhre erhöht.

Die Röhre PC 97 wird mit einer verhältnismäßig niedrigen Anodenspannung von etwa 135 V betrieben und benötigt daher einen ziemlich großen Vorwiderstand in der Anodenleitung. Dieser Vorwiderstand führt zusammen mit der längeren U_g-I_a-Kennlinie zu einem von der Röhre PCC 88 abweichenden Regelverhalten. Während die letztere schon bei einer Regelspannung von etwa 7 V gesperrt ist, benötigt die PC 97 dazu rund 12 V. In *Bild 5* sind die Regelspannungskurven einer PC-97-Vorstufe und einer PCC-88-Vorstufe wiedergegeben.

Die in der Vorstufe erreichbare kleinste Verstärkung ist ein Maß für die Güte der Neutralisation, da bei gesperrter Röhre das Eingangssignal im wesentlichen über die noch verbleibenden Restkapazitäten in den Anodenkreis gelangt. Da in der Praxis der Neutralisationstrimmer nur für einen Kanal abgeglichen werden kann, ist eine weitgehende Frequenzunabhängigkeit die Voraussetzung für ein einwandfreies Arbeiten der Vorstufe. Nun ist zwar die Neutralisationsbrücke an sich frequenzunabhängig, eine gewisse Frequenzabhängigkeit kommt jedoch durch die insbesondere zwischen Bereich I und III unterschiedlichen Auswirkungen der Spulen- und Streukapazitäten sowie der Zuleitungsinduktivitäten zustande. Durch geeignete Anordnung der Schaltelemente, besonders des Neutralisationstrimmers, läßt sich die Frequenzabhängigkeit aber weitgehend kompensieren, wie die in der *Tabelle* unten angegebenen Meßwerte zeigen.

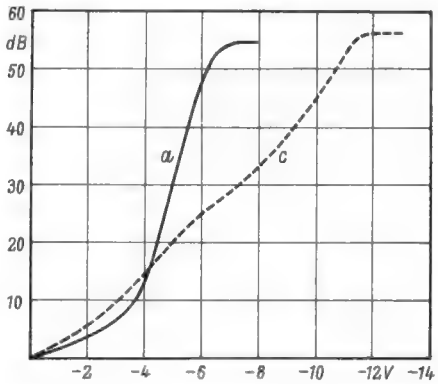


Bild 5. Verstärkungsänderung in Abhängigkeit von der Regelspannung (Kanal 11); a = neutralisierte Kaskode (PCC 88), c = Neutrode (PC 97)

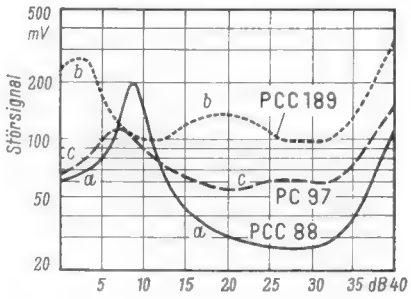


Bild 6. Störsignalspannung für konstante Kreuzmodulation (m_k = 1 %) bei verschiedenen Röhren in Abhängigkeit von der Verstärkungsherabsetzung; a = PCC 88, b = PCC 189, c = PC 97

Verstärkungsherabsetzung in Kanal 2 bis 11 bei gesperrter Röhre. Neutralisationstrimmer abgeglichen auf Kanal 11.

Kanal	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
dB	53	56	55	60	57	57	56	54	55	55

Neutralisiert wird beim Abgleichen des Kanalschalters in der Weise, daß bei gesperrter Vorröhre ein Wobbelsignal von einigen hundert Millivolt am Antenneneingang eingespeist und die Durchlaßkurve des

Kanalschalters am Zf-Ausgang oszillografiert wird. Mit dem Neutralisationstrimmer läßt sich ein Minimum der Kurvenamplitude einstellen. Ist bei einem in ein Fernsehgerät eingebauten Kanalschalter ausnahmsweise eine Neueinstellung der Neutralisation notwendig (bei Röhrenwechsel in der Regel nicht erforderlich), so wird dem Empfänger ein moduliertes Fernsehsignal (20 bis 100 mV) zugeführt, während die Vorröhre durch eine negative Gittervorspannung oder durch Überbrücken der Heizung zu sperren ist. Mit dem Neutralisationstrimmer läßt sich nun ein Minimum der Gesamtverstärkung einstellen, für dessen Anzeige sich sowohl die Zf-Regelspannung (Abgleich auf Minimum) als auch das Rauschen im Bild (Abgleich auf Maximum) gut eignet.

In bezug auf Kreuzmodulation, deren Bedeutung in Deutschland allerdings gering ist, verhält sich die Röhre PC 97 auf Grund ihrer Kennlinie günstiger als die Röhre PCC 188, sie erreicht allerdings nicht ganz die Werte der Regelröhre PCC 189. In *Bild 6* ist für die Röhren PCC 88, PCC 189 und PC 97 die für konstante Kreuzmodulation erforderliche Störspannung in Abhängigkeit vom Arbeitspunkt angegeben.

Hinsichtlich der Oszillatorstörstrahlung ist zwischen dem in Bild 4 gezeigten Kanalschalter und dem älteren Kaskoden-Modell praktisch kein Unterschied festzustellen. Die bei den serienmäßigen Messungen ermittelten Störstrahlungswerte liegen bei beiden Typen erheblich unter den zulässigen Grenzwerten und in vielen Fällen unter der Ansprechempfindlichkeit der Meßgeräte.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Neutrodenvorstufe trotz ihres geringen Schaltungsaufwandes in ihren wichtigsten Eigenschaften der neutralisierten symmetrischen Kaskodenstufe gleichwertig und der nicht neutralisierten Kaskode mit unsymmetrischem Eingangskreis merklich überlegen ist. Berücksichtigt man dazu noch, daß die Neutrode infolge ihrer Einfachheit eine größere Betriebssicherheit als die Kaskode erwarten läßt, so kann man die Einführung dieser Schaltung als einen echten Fortschritt der Fernsehempfängertechnik bezeichnen.

KARLERNST SEIFERT, Telefunken-Ulm

Regelröhren für Fernsehempfänger

Die Verfahren zur automatischen Verstärkungsregelung und die dazu benötigten Regelröhren sind seit langem bekannt und werden heute praktisch in jedem Rundfunkempfänger für amplitudenmodulierte Hochfrequenzsignale angewendet. Deshalb werden sie in dem vorliegenden Aufsatz nicht behandelt, und er beschränkt sich auf die für Regelröhren im Fernsehempfänger neu auftretenden Probleme, die im wesentlichen durch die höheren Signal- und Zwischenfrequenzen bedingt sind. Die grundsätzlichen Eigenschaften von Regelröhren und Regelkennlinien sowie die Beurteilung der entstehenden Verzerrungen werden dabei als bekannt vorausgesetzt.

Anforderungen an die Regelröhren für die Hf-Vorstufe im Fernsehempfänger

An die Hf-Vorstufe des Fernseh-Empfängers werden besonders große Anforderungen hinsichtlich der Rauscheigenschaften gestellt. Wie schon im UKW-Bereich ist deshalb die Verwendung von Pentoden, wie sie als Regelröhren für den AM-Rundfunk mit Vorteil benutzt werden, nicht möglich: ihr hohes Stromverteilungsrauschen stört selbst bei sorgfältigster Auslegung des Schirmgitters zu sehr.

Die in Europa durchweg übliche VHF-Eingangsschaltung enthält daher zwei Triodensysteme in Kaskoden-Schaltung, bei der das erste System in Katodenbasis- und das zweite in Gitterbasis-Schaltung wirkt. Dadurch erzielt man alle Eigenschaften einer Pentode, nämlich: hohen Eingangswiderstand (KB-Stufe), geringe Rückwirkung (GB-Stufe) und hohen Ausgangswiderstand, ohne den Nachteil des Stromverteilungsrauschens in Kauf nehmen zu müssen.

Eine zweite Forderung an die Eingangsröhre ist die nach hoher Steilheit: einmal wegen des dann niedrigen äquivalenten Rauschwiderstandes, zum anderen weil nur mit hoher Steilheit eine genügende Leistungsverstärkung zu erreichen ist, denn die Kreiswiderstände sind infolge der hohen Signalfrequenz sowie der großen für das Fernsehen notwendigen Bandbreite nur gering im Vergleich zum Rundfunk.

Die beiden genannten Forderungen werden mit der bekannten Spanngitter-Doppeltriode *PCC 88* erfüllt.

Bei größeren Eingangsspannungen müssen die Vorstufenröhren geregelt werden können, weil sonst die nachfolgenden Stufen übersteuert würden, wodurch Hf-Verzerrungen entstehen. Die Regelung darf aber erst bei so großen Eingangsspannungen einsetzen, bei denen eine Vergrößerung der Rauschzahl ohne Bedeutung ist. Denn eine Vergrößerung der Rauschzahl ist beim Herabregeln unvermeidlich, weil dabei einerseits die Steilheit herabgesetzt wird und sich andererseits die Eingangsanpassung verändert. Die in der Vorstufe selbst entstehenden Hf-Verzerrungen können bei großen Eingangs-Signalspannungen eine Rolle spielen, insbesondere bei Empfängern, die für den Empfang eines Senders mit der Norm „AM-Bild- und AM-Ton" gedacht sind, weil dabei eine Kreuzmodulation zwischen Ton- und Bildträger auftreten kann.

Nun hat die steile Spanngittertriode PCC 88 eine kurze *(sharp cutoff)* Kennlinie *(Bild 1)*. Sie läßt damit infolge ihres niedrigen U_T-*Wertes* im Kennlinien-Exponenten[1]) große Hf-Verzerrungen, insbesondere im heruntergeregelten Zustand (also gerade bei großen Eingangs-Signalspannungen), erwarten.

Das bestätigt ein Blick auf *Bild 2*. Aufgetragen ist hier für eine Kaskoden - Schaltung die für 1 % Kreuzmodulation zulässige Stör-Eingangsspannung am Gitter in Abhängigkeit von dem Regelverhältnis, also dem Verhältnis der Steilheit an einem beliebigen Kennlinienpunkt zur vollen Steilheit im ungeregelten Arbeitspunkt. Die zulässige Störspannung sinkt beim Herunterregeln, also gerade bei hohen Eingangssignalen, stark ab.

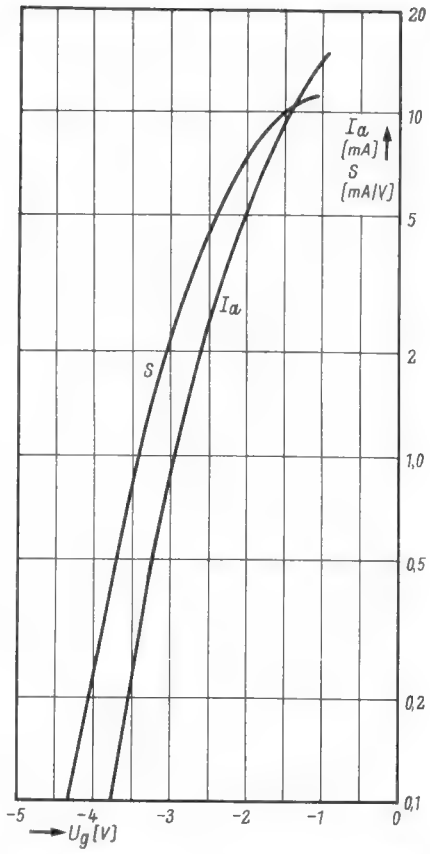


Bild 1. Anodenstrom und Steilheit als Funktion der Gittervorspannung für eine Anodenspannung von 90 V bei der Röhre PCC 88

Diesen Nachteil hat die Röhrentechnik mit einem weiteren Fortschritt in der Systemdimensionierung ausgleichen können, nämlich durch die Einführung eines mit variabler Steigung gewickelten Spanngitters. Die Dimensionierung des Steigungsverlaufs mußte hier mit besonderer Sorgfalt erfolgen:

Einmal deswegen, weil der Verlauf der gewünschten Regelkennlinie ausschließlich durch die Gittersteigung bestimmt wird. Eine Anpassung des Regelverlaufs an die Erfordernisse der Schaltung wie bei Pentoden durch gleitende Schirmgitterspannung ist nicht möglich. Zum anderen würde eine ungünstige Dimensionierung, z. B. infolge zu weit gewickelter Gitterabschnitte, einen zu großen Steilheitsverlust sowie erhöhtes

[1]) Siehe dazu z. B. Bücherei der Hochfrequenztechnik, Band 3, Akademische Verlagsgesellschaft Becker u. Erler Komm.-Ges. Leipzig, Rothe-Kleen: „Elektronenröhren als Anfangsstufen-Verstärker", Kapitel XIV, Die Regelung der Verstärkung.

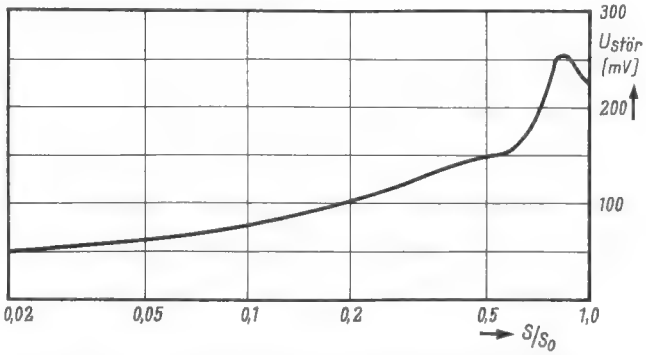


Bild 2. PCC 88 in Kaskoden-Schaltung. Störspannung als Funktion des Verhältnisses S/S_0 für einen Kreuzmodulationsfaktor m_k = 1 %; Anodenspannung U_a = 200 V

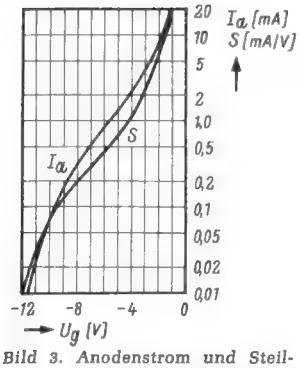


Bild 3. Anodenstrom und Steilheit als Funktion der Gittervorspannung für eine Anodenspannung von 90 V bei der Röhre PCC 189

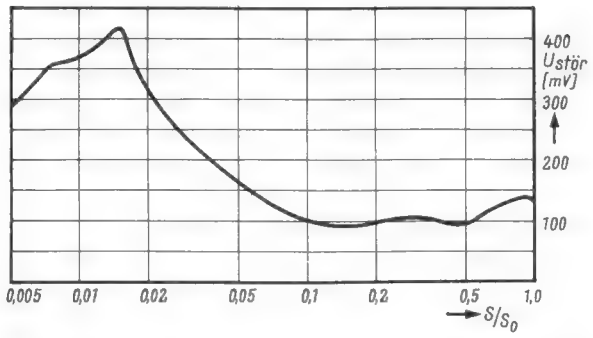


Bild 4. PCC 189 in Kaskoden-Schaltung. Störspannung als Funktion des Verhältnisses S/S_0 für einen Kreuzmodulationsfaktor m_k = 1 %; Anodenspannung = 180 V

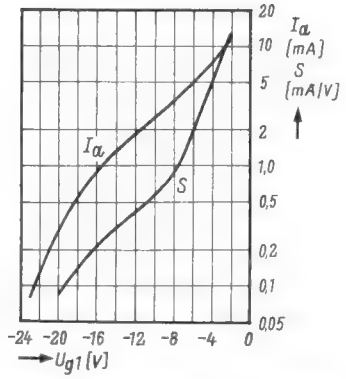


Bild 5. Anodenstrom und Steilheit als Funktion der Gittervorspannung bei der Röhre EF 183 für $U_a = U_{g2}$ = 200 V, U_{g3} = 0 V, R_{g2} = 24 kΩ

Rauschen infolge *Inselbildung* bedeuten. Auf diese Weise entstand die neue Doppeltriode *PCC 189* mit Regelkennlinie. *Bild 3* zeigt im Vergleich zu Bild 1 deutlich den erreichten Fortschritt. Die Verbesserung des Kreuzmodulationsverhaltens bei starkem Eingangssignal kann aus *Bild 4* abgelesen werden.

Die Tatsache, daß die Steilheiten beider Röhren, der PCC 88 und der PCC 189, gleich sind, nämlich jeweils 12,5 mA/V für einen Anodenstrom von 15 mA, und daß die Rauschzahl eines mit der Regelröhre bestückten Tuners nur unmerklich schlechter ist als mit einer PCC 88, weist auf die sehr sorgfältige Dimensionierung hin.

Zukünftiger Entwicklungsarbeit auf der Röhren- und Schaltungsseite bleibt das Problem der *regelbaren UHF-Vorstufe* vorbehalten. Die hierfür allgemein übliche Gitterbasis-Schaltung erschwert die Anwendung einer Regelung ungemein: Das Einführen einer Regelspannung in die Gitterleitung wäre nur dann möglich, wenn das Gitter nicht wie üblich galvanisch, sondern hochfrequenzmäßig über einen Kondensator geerdet würde. Hierbei bekommt man jedoch wegen der meist nicht vernachlässigbaren Zuleitungsinduktivität solcher Kondensatoren höhere Rückwirkungen (Unstabilität, Störstrahlung). Für die Katodenregelung dagegen benötigt man Regel*leistung*, und in jedem Falle ändert sich die Eingangsanpassung bei Regelung der Gitterbasis-Stufe unzulässig stark.

Betrachtungen zur Regelung der Mischstufe

Die Notwendigkeit einer „verzögerten", also erst bei großen Eingangsspannungswerten einsetzenden Regelung der Hf-Stufe wurde vorher betont. Das führt dazu, daß bei mittelstarken Eingangssignalen noch die volle Verstärkung der Vorstufe wirksam ist, womit das Gitter der Mischröhre hohe Signalspannungen zu verarbeiten hat und nunmehr hier die Gefahr von Kreuzmodulation und Modulationsverzerrungen besteht. Damit entsteht das Problem einer regelbaren Mischstufe. Die praktische Einführung einer Regelung der Mischröhre ist jedoch aus folgenden Gründen schwierig:

Dem Signalgitter der additiven VHF-Mischröhre (Pentodensystem der PCF 80, 82 oder 86) wird gleichzeitig die Oszillatorspannung zugeführt. Es besteht somit eine Verkopplung mit der Oszillatorröhre (Triodensystem der PCF). Beim Regeln ändert sich jedoch der Eingangswiderstand der Pentode, und zwar sowohl der Realteil als auch der Blindteil (die Kapazität). Damit wird auch der Oszillator verstimmt. Die Verstimmung beträgt bei den üblichen Röhrentypen (z. B. PCF 82) bis etwa 500 kHz und ist damit viel zu hoch. Man wird höchstens ein Zehntel dieses Wertes zulassen können. Die Änderung des Realteils beim Regeln

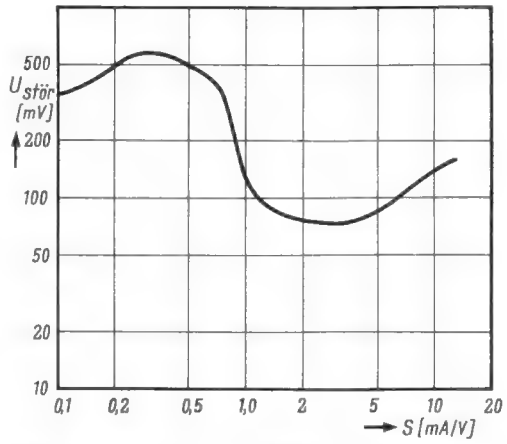


Bild 6. Störspannung als Funktion und Steilheit für die Röhre EF 183. $U_a = U_{g2}$ = 200 V, U_{g3} = 0 V, R_{g2} = 24 kΩ

bedeutet – zusammen mit der Verstimmung – eine unzulässige Verformung der Durchlaßkurve des Kanalwählers.

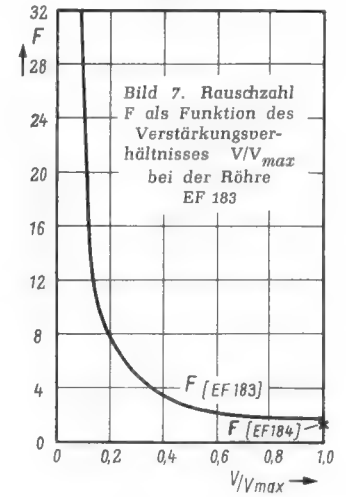
Die UHF-Mischstufe läßt sich in keinem Falle regeln, solange von dem Prinzip der selbstschwingenden Mischschaltung Gebrauch gemacht wird. Hierbei ist die Mischröhre gleichzeitig Oszillatorröhre, und die Verstimmungen wären noch größer, ferner kann der Oszillator aussetzen.

Besondere Bedeutung käme der Regelung des Pentodensystems der VHF-Röhre vom Typ PCF auch deswegen zu, weil sich der UHF-Tuner, wie erwähnt, nicht regeln läßt. Deswegen liegt es nahe, die fehlende geregelte Stufe dadurch zu ersetzen, daß man die VHF-Mischpentode bei UHF-Empfang als geregelte, zusätzliche Zf-Verstärkerröhre benutzt.

Regelröhre für die Bild-Zf-Verstärkung

Beim Fernsehempfänger muß auch der Zwischenfrequenzverstärker geregelt werden, um eine möglichst steile Regelung, d. h. eine geringe Abhängigkeit des BAS-Signals von der Antennenspannung zu erreichen. Die übrigen Forderungen an die Bild-Zf-Verstärkerröhren sind: *hohe Steilheit* wegen der infolge großer relativer Bandbreite geringen Übertragungswiderstände der Bandfilter sowie *geringes Rauschen*, weil sich das Gesamtrauschen des Empfängers aus dem Rauschen des Tuners und dem von seiner verfügbaren Leistungsverstärkung abhängigen Anteil des Rauschens der ersten Zf-Röhre zusammensetzt. Bei geringer Tuner-Verstärkung oder für den Fall, daß ein UHF-Tuner mit kleiner Leistungsverstärkung direkt vor die erste Zf-Röhre geschaltet ist, spielt also die Rauschzahl der ersten Zf-Röhre eine Rolle.

Für den Zf-Verstärker steht dem Schaltungsentwickler neben der nicht regelbaren steilen Spanngitter-Pentode EF 184 die mit



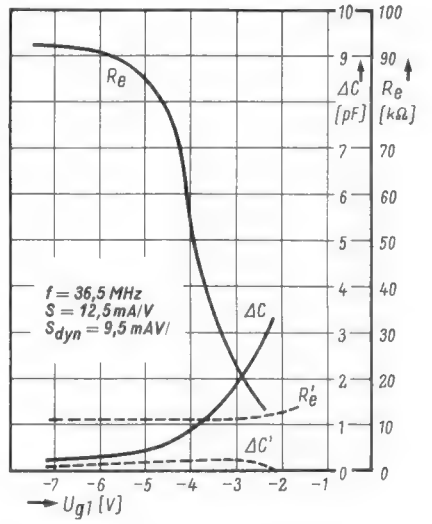


Bild 8. Verlauf des Eingangswiderstandes und der Eingangskapazität in Abhängigkeit von der Gittervorspannung bei der Röhre EF 183. Ausgezogene Kurven für R_k = 0 Ω, gestrichelte Kurven für R_k = 27 Ω

Spanngitter variabler Steigung ausgestattete Regelröhre *EF 183* zur Verfügung. Sie weist eine gute Regelcharakteristik auf (*Bild 5*), was sich auch auf den Verlauf der Kreuzmodulationskurve *Bild 6* auswirkt. Im Fernsehempfänger ist nämlich das Kreuzmodulationsverhalten auch noch in der ersten Zf-Stufe von Bedeutung.

Die sorgfältige Dimensionierung der Regelpentode EF 183 geht aus den Bildern 5 und 6 sowie daraus hervor, daß weder die Steilheit wesentlich kleiner ist (EF 183 mit

einer Steilheit von 12,5 mA/V bei einem Anodenstrom von 12 mA gegenüber EF 184 mit einer Steilheit von 15 mA/V bei einem Anodenstrom von 10 mA), noch die Rauschzahl nennenswert höher liegt als bei der nicht regelbaren Pentode EF 184. Den Verlauf der Rauschzahl der EF 183 bei Regelung zeigt *Bild 7*.

Beim Regeln der Zf-Stufe ist allerdings zu beachten, daß sich der Eingangswiderstand – der bei der Bild-Zwischenfrequenz nicht mehr hoch gegen die Kreiswiderstände ist – in Abhängigkeit von der Gitterspannung stark ändert. Ebenso ist die Eingangskapazität der Pentode vom Regelzustand abhängig und zwar ist davon der Teil der Eingangskapazität betroffen, der von der Raumladungskapazität herrührt. Da die Kreiskapazitäten sehr klein sind, führt diese Kapazitätsänderung sowie die Eingangswiderstands-Änderung zu unzulässigen Verformungen der Zf-Durchlaßkurve.

Ein bekanntes Hilfsmittel zur Kompensation dieser unerwünschten Änderungen ist das Einfügen eines nicht überbrückten Katodenwiderstandes. *Bild 8* zeigt, wie beim Einschalten eines Widerstandes von 27 Ω in die Katodenleitung der EF 183 deren Eingangswiderstand R_e' und deren Raumladekapazität $\Delta C'$ über den ganzen Regelbereich weitgehend gleich bleiben. Vergleichsweise sind dazu die Änderung dieser Werte ohne Katodenwiderstand angegeben (ausgezogene Kurven R_e und ΔC).

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man über die Regelprobleme für die in Frage kommenden Stufen sagen:

a) Zur Regelung der Zf-Stufe

Hier ist eine Regelung ohne Schwierigkeiten möglich, es stehen spezielle Regelröhren hoher Steilheit mit guten Rauscheigenschaften zur Verfügung und schaltungstechnische Maßnahmen (nicht überbrückter Katodenwiderstand R_k) sorgen für eine gleichbleibende genaue Durchlaßkurve des Zf-Verstärkers über einen großen Regelbereich.

b) Zur Regelung der Mischstufe

Mischstufen werden zur Zeit nicht geregelt, dies ist jedoch erwünscht und für den Fall, daß die Mischpentode im UHF-Empfangsfall als erste Zf-Verstärkerstufe dient, wäre dafür eine Pentode mit Regelkennlinie von großem Vorteil.

Gebräuchliche Röhrentypen in der Mischstufe zu regeln, führt zu so starken Störerscheinungen, daß man davon absehen muß. Hier sind also noch Probleme offen.

c) Zur Regelung der Vorstufe

Bei VHF ist eine Regelung möglich, jedoch muß immer ein Kompromiß zwischen Steilheit, Rauschen und Hf-Verzerrungen geschlossen werden, und es hängt von der Dimensionierung von Schaltung und Röhre ab, wie gut ein solcher Kompromiß gelingt.

Bei UHF ist eine Regelung zur Zeit unmöglich, hier muß jedoch in der Zukunft ein Weg gesucht werden, um zu einem regelbaren UHF-Tuner zu kommen.

ERNST PETER PILS

Störungen beim UHF-Fernsehempfang durch die Störstrahlung anderer Fernsehempfänger

Im Hinblick auf das Fernsehen im UHF-Bereich hat die Deutsche Bundespost schon im Jahre 1958 Grenzwerte für die zulässige Störstrahlung der Fernsehempfänger festgelegt (Amtsblatt Nr. 107 vom 24. 10. 1958). Die den UHF-Empfang betreffenden Punkte lauten:

e) Die zulässigen Funkstörstrahlungswerte betragen 450 µV je m in 10 m Entfernung für die in den Frequenzbereich 470 bis 790 MHz fallende Störfeldstärke der Oszillatorgrundfrequenz bei Geräten, die mit einer Bildzwischenfrequenz von 38,9 MHz und einfacher Überlagerung arbeiten, wobei die Oszillatorgrundfrequenz oberhalb der Empfangsfrequenz liegt.

f) 90 µV je m in 10 m Entfernung für Geräte mit einer von e) abweichenden Überlagerungstechnik sowie für die in diesen Frequenzbereich fallenden Oszillatoroberwellen und etwaige Nebenfrequenzen.

Geräte, die diesen Bedingungen entsprechen, erhalten eine FTZ-Prüfnummer, die für die Anmeldung des Gerätes durch den Benutzer seit 1. 6. 1960 obligatorisch ist. Die bis zum 31. 5. 60 gefertigten Fernsehempfänger erhielten eine FTZ-Prüfnummer Z 100 bis 199. Bei diesen Geräten waren die Bestimmungen des Amtsblattes Nr. 54 vom 6. 6. 58 zugrunde gelegt. Die ab 1. 6. 60 hergestellten Fernsehgeräte mußten die etwas schärferen Bestimmungen nach Amtsblatt Nr. 107 einhalten, sie erhielten eine FTZ-Prüfnummer Z 200 bis 299.

Seit dem 1. 5. 1961 läßt die Deutsche Bundespost auch wieder Fernsehgeräte ohne FTZ-Prüfnummer zu, wenn sich der Besitzer verpflichtet, das Gerät binnen Jahresfrist störstrahlsicher umbauen zu lassen. Entsprechende Umbausätze wurden von den Herstellerfirmen vorsorglich bereitgestellt.

Eine der möglichen Störungen durch Fernsehgeräte ist die Strahlung von Oszillatoroberwellen, wenn ein Gerät auf einem VHF-Kanal (2 bis 11) betrieben wird und eine der Oberwellen in den Frequenzbereich eines UHF-Kanals fällt. Beispiel: Im Fernsehkanal 10 beträgt die Bildträgerfrequenz 210,25 MHz, die Oszillatorfrequenz (bei einer Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz) ist dann 249,15 MHz. Die zweite Harmonische des Oszillators (498,30 MHz) fällt in den UHF-Kanal 24[1]), dessen Bildträger bei 495,25 MHz und dessen Tonträger bei 500,75 MHz liegen. Die dritte Harmonische (747,45) fällt in den UHF-Kanal 55 mit dem Bildträger bei 743,25 und dem Tonträger bei 748,75 MHz.

Die Berechnung der Störmöglichkeiten unter Zugrundelegung der (genormten) Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz ergibt folgende Kanalkombinationen:

empfangener VHF-Kanal	gestörte UHF-Kanäle	empfangener VHF-Kanal	gestörte UHF-Kanäle
2	27, 38, 49, 60	6	45
		7	47
3	21, 32, 44, 56	8	21, 50
		9	22, 53
4	25, 38, 50	10	24, 55
		11	26, 58
5	42		

Die Voraussetzungen für eine solche Störung sind

a) nicht genügend störstrahlsichere Empfänger,
b) enge Nachbarschaft zweier Empfänger,
c) eine Kanalkombination wie vorher erwähnt,

d. h. am selben Ort müssen solche Kombinationen gleichzeitig empfangen werden.

[1]) Neue UHF-Kanalbezeichnungen!

Bei der ersten UHF-Senderplanung hat man seitens der Deutschen Bundespost solche Kanalkombinationen vermieden. Der neue Stockholmer Wellenplan 1961 konnte sie nicht überall verhindern, obwohl diese Störkombinationen in der Senderplanberechnung mit eingeschlüsselt worden waren.

Die Ermittlungen über mögliche und tatsächliche Störfälle im Bundesgebiet ergaben:

a) rein rechnerisch

in Fulda:	Kanal 11 mit Kanal 26
in Köln:	Kanal 11 mit Kanal 26
in Stuttgart:	Kanal 11 mit Kanal 26
in Cuxhaven:	Kanal 10 mit Kanal 24

(allerdings erst nach Umstellung des UHF-Senders Ende Mai 1962)

b) praktische Auswirkungen

In *Fulda* wird der Sender Kreuzberg auf Kanal 3 empfangen, außerdem seit September 1961 der UHF-Sender Fulda mit dem Zweiten Programm auf Kanal 26 und seit Oktober 1961 der Umsetzer Fulda mit dem Ersten Programm auf Kanal 11. Entgegen den ursprünglichen Erwartungen traten bisher keine Störfälle auf, da der UHF-Sender mit hoher Nutzenergie strahlt und die alten nicht störstrahlsicheren Geräte seit jeher den Kanal 3 empfangen. Es ist außerdem im Gebiet Fulda bekannt, daß der Umsetzer (Kanal 11) später auf Kanal 47 umgestellt wird, so daß heute kaum Antennen für den Empfang von Kanal 11 aufgebaut werden.

In *Köln* sind nur geringe Störfälle verzeichnet worden, da Post und Industrie vorsorglich den Innungen, der Kreishandwerkerschaft und dem Einzelhandel empfohlen haben, als Ausweich bei Störungen den UHF-Sender Düsseldorf-Witzhelden auf Kanal 29 zu empfangen. Die Post veranlaßte außerdem bei Störfällen eine entsprechende Unterrichtung der Fernsehteilnehmer.

Aus *Stuttgart* wurden dagegen zahlreiche Störfälle gemeldet. Der Funkstörungsmeßdienst der Post teilte dazu mit, daß es sich in der Mehrzahl um Empfänger an Behelfsantennen handelte, bei denen die Post eine Hilfe ablehnen mußte. Berechtigte Störfälle sind bisher meist durch Geräte ohne FTZ-Prüfnummer verzeichnet gewesen oder dort, wo eine allzu enge Kopplung beider Geräte vorlag. Störende Empfänger mit FTZ-Prüfnummern erwiesen sich in den meisten Fällen als „Fertigungsausreißer" mit unzulässig hoher Störstrahlung. Nach Angaben der Post ist bisher noch kein Gerät mit einer FTZ-Prüfnummer über 200 als Störer ermittelt worden. Ältere Geräte ohne FTZ-Prüfnummer gaben vereinzelt noch auf Entfernungen bis zu 150 m zu Störungen Anlaß. Eine enge Kopplung trat z. B. auf, wenn die Geräte Wand an Wand standen, oder dort, wo eine Verkopplung über eine gemeinsam benützte Empfangsantenne eintrat. Für Gemeinschaftsantennen wurden u. a. deswegen neue Richtlinien herausgegeben, die eine Entkopplung der einzelnen Teilnehmer von 46 dB vorschreiben. Dies ist z. B. bei Verwendung von Richtungskopplern in den Empfängeranschlußdosen ohne weiteres erreichbar.

Die vorgenannten Orte, an denen störende Kanalkombinationen auftreten können, wurden nach dem Stand des Fernsehsendernetzes im Bundesgebiet vom 1. 1. 1962 ermittelt. Bei Errichtung neuer Sender im UHF- und VHF-Bereich oder bei neuen Kanalumstellungen können selbstverständlich auch noch an weiteren Orten (vor allem auch in Grenzgebieten) solche Störmöglichkeiten auftreten. Nach den bisherigen Erfahrungen sind jedoch größere Beeinträchtigungen des Empfanges nicht zu erwarten.

Das Meisterstück unter den Tonbandgeräten

TK 46
DM 848.—
(unverb
Richtpreis)

Diese Vorzüge sprechen für GRUNDIG:

* Das Spitzengerät TK 46 enthält drei Tonköpfe, deren sinnvolle Ausnutzung Ihnen zum Beispiel Multi-Playback, das Einblenden von Echo-Effekten mit verschiedenen Verzögerungen oder die Abhörkontrolle „hinter Band" ohne Einschaltung eines Zusatzgerätes, wie Mischpult etc., ermöglichen. Bei Mehrfach-Überspielungen entstehen praktisch keine Qualitätseinbußen

Das neuartige GRUNDIG-Bandandruck-System * sichert eine extrem lange Lebensdauer Ihrer wertvollen Tonbänder und der Magnetköpfe. Von Vorteil sind auch die Mehrscheiben-Sicherheitskupplungen, vor allem beim schnellen Stoppen oder Umspulen

* Handgerechter Zweifach-Pegelregler mit besonders deutlichen Skalenscheiben und getrennter Aussteuerung von Neuaufnahmen oder Überspielungen (Multiplay oder Echos).

Selbstverständlich zwei Lautsprecher! *

* Aufnahme-Überwachung durch Mithör- und Hinterband-Kontrolle bei getrennter Regelung. Für die Stereo-Wiedergabe gibt es den bequemen Tandem-Regler mit übersichtlichen Skalen zur kontinuierlichen Regulierung der Lautstärke, für beide Kanäle getrennt einstellbar

TK 46 - das Tonbandgerät der unbegrenzten Möglichkeiten.

Das neue Spitzengerät von GRUNDIG ist da! Dieses Tonbandgerät der unbegrenzten Möglichkeiten erfüllt spielend leicht alle Ansprüche, die weit über dem Durchschnitt liegen. - Der fortgeschrittene Amateur findet bei diesem Viertelspur-Gerät Möglichkeiten, die sonst nur der hauptberufliche Tonmeister kennt. Wer also Feinheiten und das ganze technische Raffinement zu schätzen weiß, der entscheidet sich für das GRUNDIG TK 46. Es kostet DM 848.- (unverbindlicher Richtpreis). Ein gleichwertiges Gerät in Halbspur-Ausführung erscheint in Kürze.

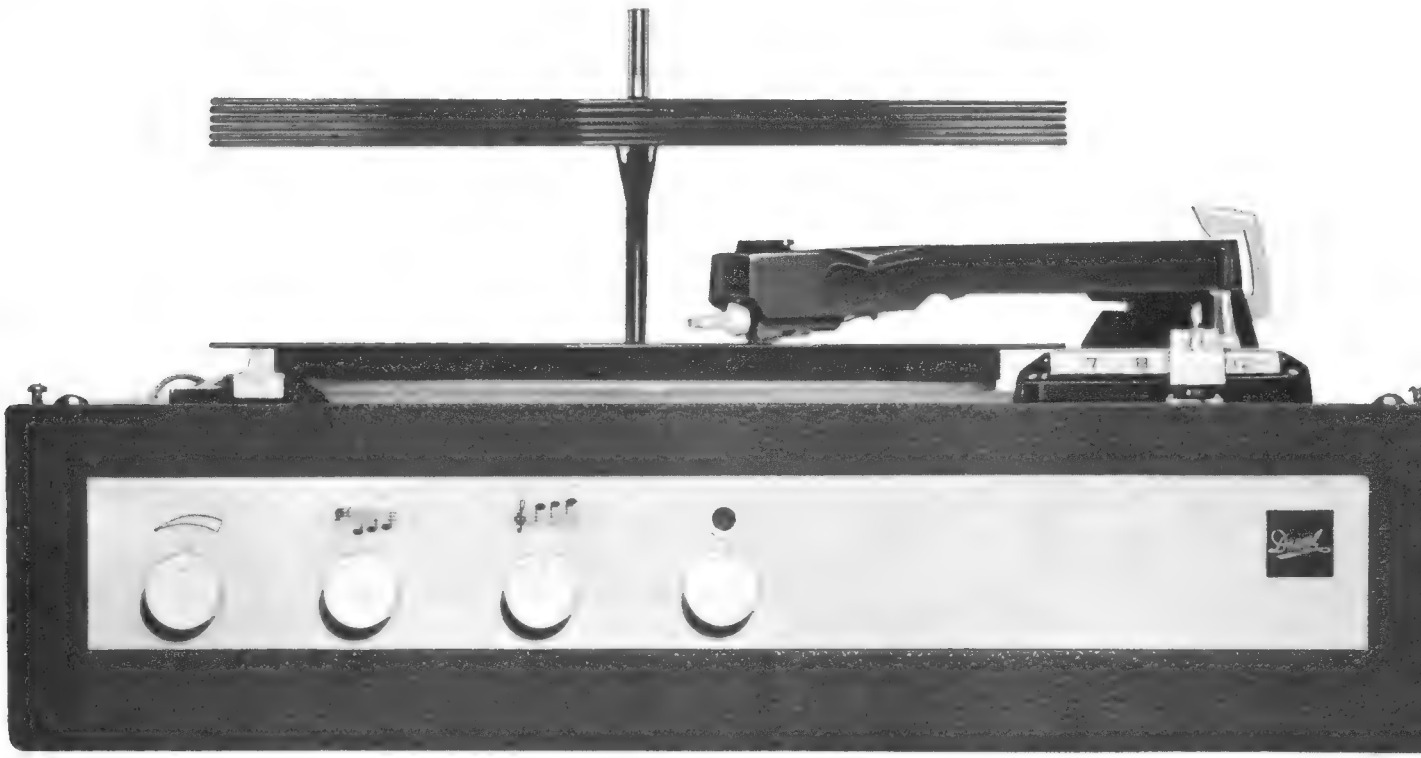
Die reichillustrierte GRUNDIG Tonbandfibel mit dem gesamten Tonbandgeräte-Verkaufsprogramm und Anwendungsbeispielen bekommen Sie unverbindlich im Handel oder direkt von der GRUNDIG Werbeabteilung, Fürth/Bayern

GRUNDIG

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplattenhersteller, Verleger usw., gestattet

Dreifunktion ein neues Stichwort für Ihr Verkaufsgespräch

Jeder Dual-Plattenwechsler hat als hervorragendes Konstruktionsmerkmal die Dreifunktion: vollautomatischer Plattenwechsel, vollautomatisches Einzelspiel, manuelles Einzelspiel. Dreifunktion – das bedeutet höchsten Bedienungskomfort.



Wir präsentieren zur Messe das neue Gesicht der Dual-Phonokoffer

Noch klarer und moderner ist die Linie der Modelle 1962/63. Neue interessante Details prägen ihr Gesicht. Harmonisch fügen sie sich in den neuzeitlichen Wohnstil ein und verraten – ohne Deckel – kaum noch den »Koffer«. Die Gehäuse sind aus Holz und stabil wie ehedem.
Unauffällig und nicht störend ist der jetzt versenkbare Traggriff, neuartig die eleganten Tastenverschlüsse, übersichtlich die Bedienungselemente. Auch die Tonwiedergabe hat durch Speziallautsprecher mit großer Abstrahlfläche eine weitere Steigerung erfahren.
Dies sind neue Verkaufsargumente, die Ihre Kunden interessieren. Denken Sie daran!
Dual Gebrüder Steidinger,
St. Georgen/Schwarzwald

Dual

Zum guten Ton gehört Dual

Besuchen Sie uns in Hannover auf dem Dual-Stand 44 in Halle 11

Antennen für Frequenzen im Gebiet um 500 bis 800 MHz waren vor einem Jahrzehnt noch ein Spezialgebiet der kommerziellen Technik. Jede Antenne wurde damals einzeln von Labor-Ingenieuren entwickelt, aufgestellt und abgeglichen. Heute sind solche Antennen zur Konsumware geworden, obgleich die Schwierigkeiten die gleichen geblieben sind. Der folgende Aufsatz schildert die verschiedenen Gesichtspunkte für die Wahl von UHF-Antennen und bespricht zum Schluß, welche Möglichkeiten im Antennenprogramm der Firma Siemens vorgesehen sind.

GERD HAYER, München

Antennenanlagen für das Zweite Programm

Häufig wird die irrige Meinung vertreten, daß bei den Fernsehantennen eine ähnliche Entwicklung eintreten würde wie bei den Rundfunkantennen, bei denen mit der Verbesserung der Rundfunkgeräte, insbesondere der Eingangsschaltungen und der dadurch wesentlich verbesserten Eingangsempfindlichkeit, die anfänglich langen und möglichst hoch montierten Antennen zu immer kleineren Drahtstücken zusammenschrumpften. So unschön der Antennenwald über den Dächern unserer Städte auch ist, so ist die Hoffnung auf eine solche Entwicklung eine Illusion. Bei ausreichender Empfangsqualität sind Außenantennen mit entsprechend guten Übertragungseigenschaften, insbesondere bezüglich der Richtwirkung und Anpassung, unerläßlich. Nur dadurch kann der für eine einwandfreie Bildqualität erforderliche große Störspannungsabstand erzielt werden, denn für die Güte des Empfanges ist nicht nur die absolute Größe der Signalspannung am Empfängereingang maßgebend, sondern das Verhältnis zu den Störspannungen, die von äußeren und inneren Störquellen herrühren.

Selbst wenn alle äußeren Störungen, wie noch besprochen wird, völlig beseitigt werden, sind noch die inneren Störungen, in erster Linie das Rauschen, vorhanden. Angenommen, es könnte unter Ausnutzung aller heute bekannten technischen Möglichkeiten und bei Verwendung von Reaktanz- oder Festkörperverstärkern ein Optimum hinsichtlich des Rauschabstandes in Fernsehempfängern erzielt werden, so könnte die für ein grießfreies Bild erforderliche Empfangsspannung im Bereich III nur auf $^2/_3$ (theoretisch $^1/_2$) und im Bereich IV auf etwa $^1/_3$ (theoretisch $^1/_4$) verringert werden im Vergleich zu der bei den heutigen Röhrenverstärkern benötigten Spannungen. Auch dann braucht man noch Fernsehantennen, man käme allerdings mit etwas kleineren Abmessungen aus. Da der Antennengewinn und damit die Empfangsspannung in grober Näherung mit der Wurzel aus der Elementezahl anwächst, brauchten die Antennen für Bereich III nur 70 % und für Bereich IV nur die Hälfte der heutigen Elementezahl zu haben. Entscheidend ist aber, daß nach wie vor mit der Antenne Geisterbilder, verursacht durch reflektierte Wellen, ausgeblendet werden müssen, so daß die Antennen trotz des verringerten Spannungsbedarfs noch ebenso groß bleiben müssen wie sie heute sind.

Im Einzelfall ermöglichen die Wahl des zweckmäßigen Antennentyps, des richtigen Aufstellungsortes sowie die genaue Ausrichtung der Antennen, vor allem der Vielelementeantennen, eine gewisse Begrenzung der äußeren Störungen. Bei kleinen Feldstärken ist das Bild „verrauscht". Hier benötigt man Antennen mit hohem Spannungsgewinn. Bei hohen Feldstärken, also in Sendernähe, wird der Empfänger unter Umgehung der Antenne direkt ausgesteuert, so daß ein zusätzliches Bild *vor* dem von der Antenne übertragenen entsteht. Diese Erscheinung, als *Vorgeister* bezeichnet, kann nicht immer durch Erhöhen der von der Antenne kommenden Signalspannung beseitigt werden, so daß die direkt eingestrahlten Signale zu vernachlässigen sind. Außerdem wird dadurch die versorgbare Teilnehmerzahl stark eingeschränkt. In solchen Fällen wird das Antennensignal über Antennenumsetzer auf eine weit abliegende Frequenz eines anderen Bandes umgesetzt. Der auf diese Frequenz abgestimmte Empfänger ist also für das direkt einfallende Signal unempfindlich. Im Bedarfsfalle können zwei Umsetzer hintereinandergeschaltet werden, so daß sich auch eine Umsetzung innerhalb des gleichen Bandes verwirklichen läßt.

Störstrahlungen von unten, herrührend von Kraftfahrzeugen oder nichtentstörten elektrischen Anlagen, können durch Mehrstockantennen mit kleinem Öffnungswinkel und geringer Neigung nach oben unwirksam gemacht werden. In solchen Fällen genügt ein Kippen der Antenne in vertikaler Richtung um mehr als 10° nach oben. Erreichen die vom Sender abgestrahlten Signale die Antenne auf zwei oder mehreren unterschiedlich langen Wegen durch Reflexionen an Gebäuden, Bergen oder ähnlichen Hindernissen, so treten die sogenannten *Rückwärtsgeister* auf, nämlich mehr oder weniger schwache Bilder rechts vom Hauptbild. Kommen diese Reflexionen seitlich von vorn, so ist eine stark bündelnde Antenne mit kleinem horizontalen Öffnungswinkel notwendig, wenn sich die Antenne nicht, wie es bei verschiedenen Ausführungen möglich ist, zusätzlich ohne Änderung des Standortes horizontal verschieben und abdrehen läßt. Eine Verkleinerung des horizontalen Öffnungswinkels erreicht man mit Mehrebenen-Antennen, also mit mehreren Antennen *nebeneinander*, wobei der Abstand der nebeneinanderliegenden Antennen wesentlich für die erzielte Bündelung ist. Mit wachsendem Abstand wird zwar die Bündelung stärker und der Antennengewinn größer, es entstehen aber auch unerwünschte Nebenzipfel, die durch Reflektoren beeinflußt werden können. Gelangen Störspannungen über den Reflektor von hinten auf den Dipol, so können diese durch Antennen mit einem großen Vor-Rück-Verhältnis ausgeblendet werden.

Da die relative Bandbreite der Einzelantenne zu gering ist und außerdem bei Frequenzwechsel der Sender Schwierigkeiten auftreten würden, verwendet man in der Regel keine Kanalantennen, sondern man arbeitet mit Kanalgruppenantennen für 7 bis 8 Kanäle oder mit Bandantennen für die Bereiche IV oder V mit 15 bis 20 Kanälen oder vielfach sogar mit Breitbandantennen, die die Bereiche IV und V, also 40 Kanäle, übertragen können.

Hat man mit diesen Maßnahmen für ein optimal empfangenes Fernsehsignal gesorgt, dann sind die Schwierigkeiten noch lange nicht überwunden. Um die Zahl der Fernsehantennen einzuschränken, bietet die Technik der Gemeinschaftsantennen den vorteilhaftesten Ausweg, um viele Teilnehmer mit Fernsehsignalen zu versorgen. Dabei ist ausschlaggebend, daß bei der Zusammenfassung, Weiterleitung und Verteilung der von jeweils optimal bemessenen Antennen aufgenommenen Energie nach dem Durchschleif-, Abzweig- und Zuleitungsverfahren in Mehrfachverteiler- und gemischten Leitungssystemen der Störabstand nicht verschlechtert wird. Auch der letzte Teilnehmer muß noch eine einwandfreie Bildqualität erzielen können. Andererseits dürfen die Geräte der ersten Teilnehmer nicht übersteuert werden.

Deshalb muß die Dämpfung der Niederführungen und Zuleitungen sehr klein gehalten werden. Die Antennenanlage muß darüber hinaus vollständig geschirmt ausgeführt werden, und zwar bis zu den Empfängereingängen durchgehend. Andernfalls werden die unvermeidlichen äußeren Störungen direkt auf die Zuleitung zu den Empfängern aufgekoppelt. Das Verteilersystem kann entweder aus koaxialen Kabeln oder geschirmten symmetrischen Leitungen aufgebaut werden. Die Störspannung, die auf der Kabelabschirmung in Form von Mantelwellen zur Antenne gelangen, können durch eine besondere Brükkenschaltung kompensiert werden.

Die zunehmende Verbreitung von Fernsehprogrammen über die Frequenzen der UHF-Bereiche IV und V (470...790 MHz) wirft auch für die Gemeinschafts-Antennenanlagen neue Fragen auf, vor allem, wenn bereits bestehende Anlagen erweitert werden sollen. Störend wirkt zunächst die im Bereich IV/V höhere Kabeldämpfung. Die Dämpfung der üblichen Kabel liegt im Bereich III bei etwa 15 dB/100 m und steigt im Bereich IV auf etwa 30 dB/100 m an. Bei den praktisch ausgeführten Anlagen mit einer Stammleitung von rund 30 bis 40 m Länge ist die Kabeldämpfung im Bereich IV um 4...6 dB höher. Dieser Verlust ist noch durchaus tragbar. Die größere Schwierigkeit liegt darin, daß die von den Empfängern benötigte Eingangsspannung höher, die zur Verfügung stehende Antennenspannung dagegen niedriger ist als im Bereich III. Bei einer Grenzempfindlichkeit von 10...20 kT_0 und einer einwandfreien Bildqualität bei einem Rauschabstand von 40 dB ist eine Eingangsspannung von 1 mV notwendig, also doppelt soviel wie im Bereich III.

Die von Bereich-IV-Antennen abgegebene Antennenspannung ist bei gleicher Feldstärke wegen der 1 : 3 kürzeren Wellenlänge um rund 10 dB geringer und läßt sich nur bis zu einer durch konstruktive und räumliche Gründe gegebenen Grenze durch erhöhten Antennenaufwand ausgleichen. Einer mittleren Versorgungsfeldstärke von 2,5 mV/m entspricht bei einer 10-Elemente-Antenne von 240-Ω-Fußpunktwiderstand mit einem Antennengewinn von 10 dB eine UHF-Spannung von 1 mV/m. Der Antennengewinn läßt sich bei Verwendung von Vielelemente-Antennen bestenfalls noch auf 16 dB steigern. Die zur Verfügung stehende Antennenspannung ist dann wohl doppelt so groß, reicht aber nicht aus, um auch nur zwei Empfänger zu speisen, weil außer der Kabeldämpfung auch noch die Entkopplung der Geräte zu berücksichtigen ist.

Ein weiterer Grund liegt darin, daß die Bauteile der Verteilersysteme für die Frequenzen des Bereiches IV nicht genügend reflexionsfrei sind. Die dadurch hervorgerufene Dämpfung kann gegebenenfalls größer sein als die Kabeldämpfung selbst. Dazu kommt noch das Aussieben der dritten Harmonischen der auf Bereich III eingestellten Oszillatoren, die in den Bereich IV fallen und dort starke Störungen verursachen. Die geforderte Entkopplung beträgt 46 dB, entsprechend einem Verhältnis 1 : 200. Hierzu benötigt man Sperrfilter mit großer Sperrdämpfung. Alles in allem sind die im Verteilungssystem auftretenden Dämpfungsverluste so groß, daß Antennenverstärker notwendig werden, wenn alle Empfänger mit ausreichender Eingangsspannung versorgt werden sollen. Für die Verstärker ist im Bereich IV mindestens die doppelte Röhrenzahl erforderlich, weil die Stufenverstärkung infolge der hohen Frequenz sehr viel geringer ist. Die Verstärker werden darüber hinaus noch durch Verwendung von Topfkreisen und dgl. konstruktiv aufwendiger und damit teurer.

Eine technisch und wirtschaftlich auch bei geringer Teilnehmerzahl wesentlich günstigere Lösung ist die Verwendung eines *Umsetzers*, der die Frequenzen der UHF-Kanäle auf einen freien Kanal des Bereiches I oder III umsetzt, weil dabei keine Änderungen an dem bestehenden Verteilersystem notwendig sind, ganz abgesehen davon, daß das 2. Programm auch mit Empfängern ohne Tuner oder Konverter empfangen werden kann. Die Anforderungen an die Umsetzer sind höher als für einen UHF-Vorsatz. Die Frequenzstabilität muß wegen des wartungsfreien Betriebes unter ungünstigsten Verhältnissen und wegen der möglichen Netz- und Temperaturschwankungen sehr groß sein. Außerdem muß die von der Bundespost geforderte Störstrahlungssicherheit mit einem Grenzwert von 90 µV/m in 10 m Entfernung sichergestellt sein.

Zum direkten Übertragen der Fernsehbereiche IV und V in Gemeinschafts-Antennenanlagen mußten außer den Antennen und Antennenverstärkern auch neue Weichen und Antennen-Steckdosen entwickelt werden, da die bisher gebräuchlichen Bausteine für die Übertragung so hoher Frequenzen nicht geeignet sind. Die Firma Siemens hat dabei neue Wege beschritten, die von den üblichen Entkopplungselementen, wie Widerständen, Kondensatoren oder Filterschaltungen abgingen, und rüstete die

Mittelbereichs-Radaranlage auf der Neunkirchner Höhe im Odenwald mit der 14,5 m breiten und 7 m hohen Antenne (Reichweite: 120 nautische Meilen = rund 220 km mit einer Höhenbedekkung von 60 000 Fuß = rund 18 km; siehe auch den Aufsatz auf Seite 217 ff.)

Antennen-Steckdosen mit *Richtungskopplern* und *Ringgabelschaltungen*[1]) aus. Der besondere Vorzug dieser Bauelemente liegt in der geringen Durchlaßdämpfung, ihrer sehr guten Anpassung sowohl in Durchlaßrichtung als auch vom Empfänger her gesehen, der vernachlässigbaren Dämpfung vom Rundfunkanschluß auf die Fernsehanschlüsse und ihrer Lastunabhängigkeit. Weitere Vorteile sind die völlige Sicherheit gegen Kurzschlüsse in den Empfänger-Anschlußstellen und die geringe Anschlußdämpfung bei hoher Entkopplung der Empfänger voneinander, da durch die Entkopplung kein Leistungsverlust entsteht. Der Vorteil der neuen Siemens-Steckdosen für Direktübertragung der Bereiche IV und V ist weiterhin dadurch gegeben, daß für alle Arten von Gemeinschaftsantennen nur eine Ausführung erforderlich ist.

Wesentlich geringer sind die Schwierigkeiten bei Einzel-Antennenanlagen, da hierfür nur begrenzte Leitungslängen in Betracht kommen und damit die Leitungsdämpfung eine untergeordnete Rolle spielt. Für den Aufbau von Einzel-Antennenanlagen für die Bereiche IV und V sowie von kombinierten Rundfunk-Fernseh-Einzel-Antennenanlagen für die Bereiche I bis V in geschirmter und ungeschirmter Technik ist eine Reihe von neuen Antennenweichen und Antennen entwickelt worden. Die Weichen sind sowohl für das Zusammenschalten von zwei Bereich-IV-Antennen bzw. von Bereich-IV/V-Antennen als auch für das Zusammenschalten dieser Antennen zu den bisherigen Fernsehbereichen I/III geeignet.

Eine technische Besonderheit sind die neuen Siemens-Weichen SAZ 7034 und 7035. Bei diesen wird die erwähnte Ringgabelschaltung angewendet, die bei verhältnismäßig kleinem Aufwand eine hohe Entkopplung der Antennen voneinander gewährleistet. Mit den zwei Typen, die sich stark überlappen, kann der gesamte Frequenzbereich von 470...790 MHz erfaßt werden. Mit ihnen können in Verbindung mit den neuen Antennen für die Bereiche IV und V praktisch alle kombinierten Einzel-Antennenanlagen aufgebaut werden.

Bei dem fortschreitenden Ausbau der Fernsehsender-Netze – im europäischen Fernsehnetz sind z. Z. etwa 1000 Fernsehsender mit einer Gesamtleistung von 30 000 kW ausgebaut, weitere 4500 Sender für die Bereiche IV und V mit insgesamt zwei Millionen Kilowatt Strahlungsleistung sind vorgesehen – ist besonders in Grenzgebieten die Teilnahme an verschiedenen Programmen möglich geworden. Dabei kommt es vor, daß Sendungen in benachbarten Kanälen ausgestrahlt werden. Die Frage des Nachbarkanalempfanges tritt in Verbindung mit der Einführung des Fernsehens im Bereich IV und V bevorzugt auf, und zwar bei bestehenden Anlagen, die mit Frequenzumsetzern ausgerüstet werden sollen und bei denen keine freien Kanäle im Bereich III zur Verfügung stehen, auf die von Bereich IV/V umgesetzt werden könnte.

Das Problem des Nachbarkanal-Empfanges war bisher ungelöst, da der Weichenaufwand zur einwandfreien Zusammenschaltung zweier frequenzbenachbarter Fernsehantennen unerträglich hoch war. Für alle möglichen Anwendungsfälle bietet der in der Siemens-Universalweiche SAZ 7021 eingebaute Richtungskoppler eine preiswerte und technisch einwandfreie Lösung zur Zusammenschaltung von benachbarten Kanälen.

Da die Verstärkungskurve von Antennenverstärkern an den Frequenzgrenzen nicht unendlich steil abfällt, schließen sich zwei Kanalverstärker, die in benachbarten Kanälen betrieben werden, praktisch kurz oder rufen zumindest eine starke Spannungsverminderung und Verzerrung hervor. Dieselbe Gefahr besteht auch, wenn ein Breitbandverstärker für Bereich III mit dem Ausgang eines Frequenzumsetzers IV/III bzw. V/III zusammengeschaltet wird. Beim Zusammenschalten über Richtungskoppler sind solche Einflüsse völlig ausgeschaltet. Mit Richtungskopplern können zwei Fernsehantennen oder Antennenverstärker mit beliebig kleinem Frequenzabstand zusammengeschaltet werden – es ist also nicht der bei Verwendung von normalen Filtern wegen der begrenzten Sperrwirkung benötigte Abstand eines ganzen Kanals erforderlich –, wobei dann die Nachbarselektion durch die Fernsehempfänger aufgebracht wird. Wenn trotz hinlänglicher Entkopplung diese Selektion nicht ausreicht (Mindestpegelabstand 26 dB), werden neben einem Pegelausgleich vor die jeweiligen Weichen Nachbarkanalsperrren eingebaut. Damit kann das Signal bei einer Sperre um 15 dB und bei zwei mit einer λ/4-Leitung verbundenen Sperren um 25 dB gedämpft werden, was in der Praxis immer ausreicht.

In Bagdad hatte der irakische Fernsehsender auf einer aus Anlaß der Revolutionsfeierlichkeiten veranstalteten großen Ausstellung ein Fernseh-Studio aufgebaut. Man übertrug die Programme mit deutschen Graetz-Geräten, die man auf dem Dach des Studiogebäudes aufgestellt hatte

[1]) Vgl. *Weimer*: Die Ringgabelschaltung, FUNKSCHAU 1961, Heft 22, S. 567

Auf Seite 229 dieses Heftes gingen wir bei der Besprechung der neuen Telefunken-Fernsehempfänger kurz auf die erstmalige Anwendung der elektrolumineszenten Skalen ein. Der nachstehende Bericht aus dem Telefunken-Laboratorium bringt Einzelheiten über Prinzip und Konstruktion solcher Skalen und zeigt interessante Möglichkeiten für die Verwendung von Elektrolumineszenz-Skalen in batteriebetriebenen Transistor-Rundfunkempfängern.

DR. G. PUSCH

Elektrolumineszente Skalenbeleuchtung von Fernseh- und Rundfunkempfängern

Während alle künstlichen Lichtquellen mehr oder weniger punktförmig sind, steht uns in der *Elektrolumineszenz* ein physikalisches Phänomen zur Verfügung, das es erlaubt, eine *Fläche* mit gleichmäßiger Helligkeit zum Leuchten zu bringen. Darüber hinaus können diese Leuchtflächen noch in verschiedenen Farben ausgebildet werden.

Die Anwendung dieses Prinzips auf selbstleuchtende Skalen in Rundfunk- und Fernsehempfängern hat den besonderen Vorteil, daß der größte Teil der von außen zugeführten elektrischen Energie auf einfachste Weise in Lichtenergie umgewandelt wird, ohne daß eine praktisch merkbare Wärmeerzeugung auftritt; es handelt sich also im Gegensatz zu den bisher üblichen Leuchtquellen um sogenanntes „kaltes Licht".

1. Physikalische Grundlagen

Professor Destriau machte im Jahre 1936 in Paris die Beobachtung, daß bestimmte Leuchtstoffe schon in verhältnismäßig kleinen elektrischen Wechselfeldern zum Leuchten angeregt werden können. Das schien zunächst sehr verwunderlich, da man wußte, daß die von den elektrischen Feldstärken von einigen 10^4 V/cm aufgebrachte Energie auf keinen Fall ausreichen konnte, um den Leuchtstoff anzuregen. Jedoch wurde in der Zwischenzeit durch zahlreiche experimentelle und theoretische Arbeiten bewiesen, daß durch Grenzschichteffekte die Feldstärken am Leuchtstoffkorn direkt wesentlich größer sein können als die Feldstärken, die von außen an den „Leuchtkondensator" angelegt wurden. Diese örtlichen, nur an den Leuchtstoffkörnern auftretenden Feldstärken liegen in der Größenordnung von etwa 10^6 V/cm, sind also bis zu hundertmal größer als die der außen angelegten Spannung bei homogenem Dielektrikum entsprechender Feldstärke. Sie sind daher in der Lage, den Molekülen des Leuchtstoffes das zur Lichtaussendung notwendige Energieniveau zuzuführen.

Spezielle Fabrikationsverfahren erlauben es, solche Grenzschichten an Leuchtpartikelchen herzustellen, vorwiegend an den hierfür besonders geeigneten Zinksulfiden. Dann zeigen die Leuchtstoffe, wenn sie sich in der geeigneten Anordnung in genügend hohen elektrischen Wechselfeldern befinden, den Effekt der Elektrolumineszenz.

2. Aufbau und Wirkungsweise der Elektrolumineszenzplatten

Eine Ausführung, die sich heute in der Praxis durchgesetzt hat, zeigt *Bild 1*. Auf einer Metallplatte, die als eine Anschlußelektrode für die Speisespannung dient, wird die Leuchtstoffschicht aufgebracht. Diese Schicht besteht aus durchsichtiger nichtleitender Emaille, in die die speziell präparierten Leuchtpartikelchen eingebettet sind. Eine durchsichtige leitende Zinnoxydschicht bildet die obere zweite Anschlußelektrode.

Nachdem die Kontaktzuführungen angebracht sind, wird über die gesamte Anordnung eine transparente Emailschicht eingebrannt. Dies ist notwendig, da die Leuchtstoffe sehr feuchtigkeitsempfindlich sind

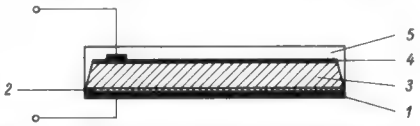


Bild 1. Prinzipieller Aufbau einer Elektrolumineszenz-Platte; 1 = Metallblech, 2 = Reflexionsschicht, 3 = in Email eingebetteter Leuchtstoff, 4 = durchsichtige Flächenelektrode, 5 = Schutzschicht

und diese weitere Emailschicht sie vor solchen Einflüssen schützt. Die ganze Anordnung bildet also einen Plattenkondensator, in dessen Dielektrikum eingebettet sich die Leuchtpartikel befinden, die beim Anlegen eines Wechselfeldes Licht durch die durchsichtige Kontaktschicht und den eingebrannten Emailbelag aussenden. Meist ist die Grundplatte ebenfalls noch mit einer dünnen Schicht aus weißer Emaille versehen, die das von den Leuchtkörpern nach hinten ausgestrahlte Licht nach vorn reflektiert und damit die Leuchtkraft der Platte wesentlich erhöht.

Wie vorher gesagt, muß die erforderliche Feldstärke, die auf den Plattenkondensator wirkt, 10^4 V/cm betragen. Die Feldstärke ist um so größer, je dünner bei gegebener Speisespannung die Leuchtschicht gemacht wird. Um bei den vom Netz gelieferten Spannungen von 110 bis 220 V diese Feldstärke zu erreichen, darf die Leuchtschicht nicht mehr als 50 bis 100 µm stark sein.

Die Herstellung solcher extrem dünnen Leuchtschichten und die Entwicklung heller elektrolumineszenter Leuchtstoffe waren die Hauptprobleme, die vor einer Serienanwendung gelöst werden mußten.

Bei Netzbetrieb der Leuchtplatten und der Emission grünen Lichtes werden heute Leuchtdichten von 10...25 asb[1]) erreicht. Die Lebensdauer ist praktisch unbegrenzt, da die Leuchtdichte nach 5000 Betriebsstunden normalerweise nur auf etwa 70 % absinkt, was mit dem Auge praktisch noch nicht bemerkt werden kann. Bei nicht zu hoher Leuchtdichte ist die Leuchtplatte viele tausend Stunden betriebsbereit, die Lebensdauer ist höher als die der im Gerät befindlichen Röhren.

Leuchtstoffe sind für verschiedene Farben, beispielsweise grün, blau und rot entwickelt worden. Da jedoch bei grüner Emission das hellste Leuchten vom Betrachter empfunden wird, wird diese Farbe für die Skalenbeleuchtung bevorzugt. Andererseits kann man sich vorstellen, daß beim Umschalten eines Fernseh- oder Rundfunkgerätes auf den gewünschten Wellenbereich die Skala in einer anderen Farbe aufleuchtet und dadurch gleichzeitig eine angenehm ins Auge fallende Anzeige des Wellenbereiches bewirkt wird.

Da sich die Leuchtdichte einer Leuchtplatte mit der Betriebsspannung exponentiell ändert, läßt sie sich, wenn notwendig, stetig durch die Spannungsverminderung bis auf Null einstellen. Die Abhängigkeit der Leuchtdichte einer Elektrolumineszenzplatte von der angelegten Wechselspannung zeigt *Bild 2*.

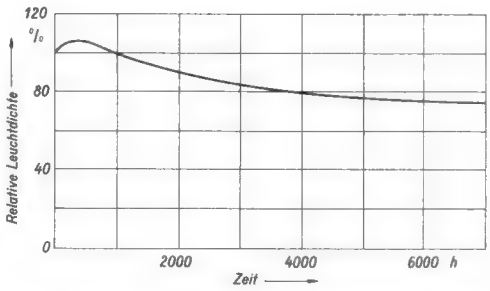


Bild 4. Alterung von Leuchtplatten bei 220 V~ 50 Hz

Wird andererseits die Frequenz des anregenden Wechselfeldes erhöht, so steigt die Leuchtdichte ganz beträchtlich. Dabei vermindert sich aber gleichzeitig die Lebensdauer der Leuchtplatte so wesentlich, daß die Maßnahme, über eine erhöhte Frequenz die Leuchtdichte zu vergrößern, unvorteilhaft ist. *Bild 3* zeigt die Leuchtdichte als Funktion der Frequenz der speisenden Wechselspannung.

Für die normale Raumbeleuchtung ist die Lichtausbeute der Leuchtplatte heute noch zu klein und außerdem würden solche Platten, um große Beleuchtungsstärken erreichen zu können, jetzt noch verhältnismäßig teuer sein. Für die Skalenbeleuchtung erscheint aber die Elektrolumineszenz wegen der gleichmäßigen flächenhaften Ausleuchtung sehr günstig. Aus *Bild 4* erkennt man, wie unwesentlich die Abnahme der Leuchtdichte in Abhängigkeit von der Betriebszeit ist.

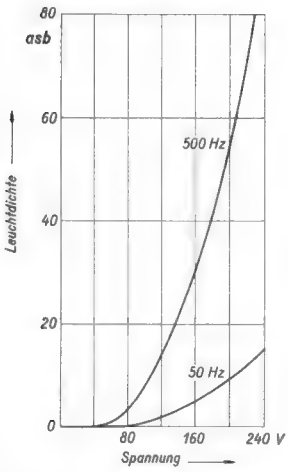


Bild 2. Leuchtdichte in Abhängigkeit von der Spannung für zwei verschiedene Frequenzen

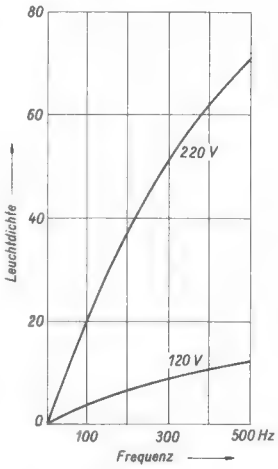


Bild 3. Leuchtdichte in Abhängigkeit von der Frequenz für zwei verschiedene Spannungen

[1]) 1 Apostilb = 1 asb entspricht der Lichtausstrahlung von 1 Lumen pro m²

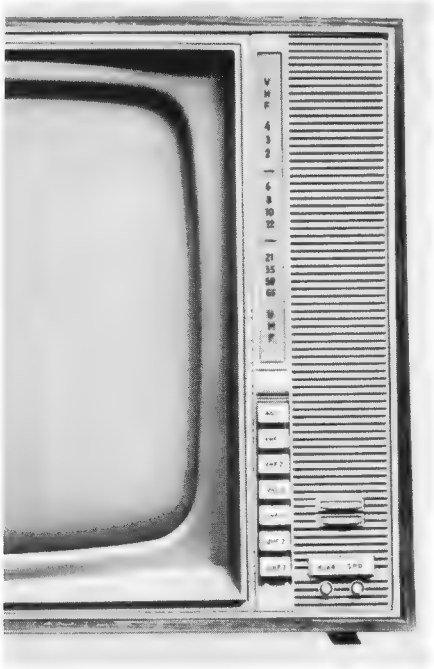


Bild 5. Endgültige Ausführung der Leuchtskala im Telefunken-Fernsehempfänger FE 242 T

Die Leuchtplatten selbst stellen schaltungstechnisch Kondensatoren mit dielektrischen Verlusten dar. Der Verlustfaktor beträgt etwa 0,2 und die Kapazität beträgt einige hundert Pikofarad pro Quadratzentimeter. Für Netzfrequenzen sind diese Leuchtplatten also sehr hochohmige Lichtquellen. Eine Erwärmung der Leuchtplatten während des Betriebes tritt praktisch nicht ein, denn die von den Platten aufgenommene Wirkleistung beträgt etwa 0,2 mW pro cm², wobei, wie bereits erwähnt, der größte Teil dieser Leistung direkt in Licht umgesetzt wird.

3. Elektrolumineszente Skalenbeleuchtung

Als erste praktische Anwendung wurde eine solche elektrolumineszente Skalenbeleuchtung in die Telefunken-Fernsehgeräte (FE 242 und 252) eingebaut. *Bild 5* zeigt die äußere Ansicht dieser elektrolumineszenten Skala und der Drucktasten eines Fernsehempfängers.

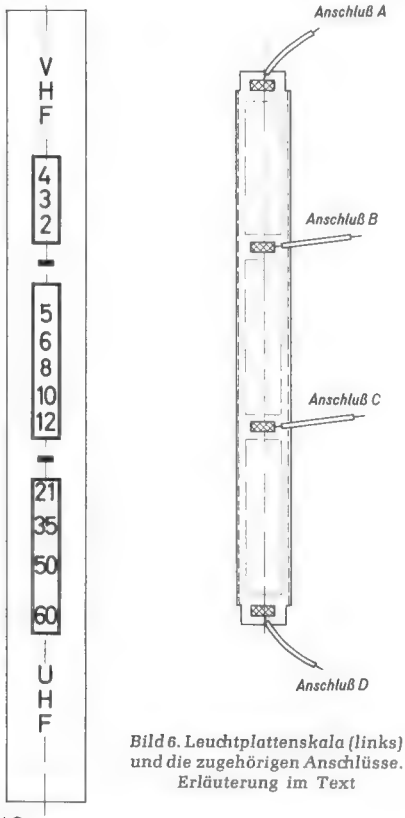


Bild 6. Leuchtplattenskala (links) und die zugehörigen Anschlüsse. Erläuterung im Text

In *Bild 6* wird die Leuchtplatte mit ihren Anschlüssen und die dazugehörige Abdeckplatte nochmals im einzelnen dargestellt. Anschluß A dient zur Beleuchtung der Skala für die Fernsehkanäle 2 bis 4, (Bereich I), Anschluß B für die Kanäle 5 bis 12 (Bereich III) und Anschluß C für die UHF-Kanäle 21 bis 60 (Bereich IV/V).

Durch die Drucktasten-Mechanik des Kanalschalters wird gleichzeitig mit dem gewünschten Kanal die entsprechende Skalenbeleuchtung eingeschaltet; die aufgedruckten Kanalzahlen und die betreffende Skalenumrandung erscheinen in einem gedämpften grünen Licht, das den Betrachter eines Fernsehbildes in keiner Weise stört, im Gegenteil von ihm als angenehm empfunden wird.

Natürlich besteht auch die Möglichkeit, die Skalen von Rundfunkempfängern durch Elektrolumineszenzplatten leuchten zu lassen. Hier können die Wellenbereiche ebenfalls, wie bei der Fernsehgeräteskala beschrieben, in einfacher Weise umgeschaltet werden und auch verschiedenfarbig aufleuchten.

Die geringe Leistung, die für eine elektrolumineszent erleuchtete Skala erforderlich ist, legt es nahe, in der Zukunft auch die Skalen von batteriebetriebenen Transistor-Rundfunkgeräten zu beleuchten. Hierbei kann die leuchtende Skala gleichzeitig als Einschaltanzeige des Gerätes dienen, was den großen Vorteil hat, daß bei ausgeschaltetem Sender auf den eingeschalteten und die Lebensdauer der Batterie verkürzenden Zustand des Gerätes hingewiesen wird.

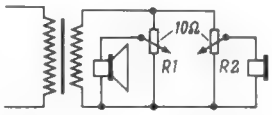
Der Leistungsverbrauch sollte aber im Interesse der Lebensdauer der Batterien wesentlich kleiner sein als bei den heutigen Skalen und nur 10 bis höchstens 20 % des Leistungsverbrauches des Gerätes betragen. Mit Glühbirnen ist dies nicht zu verwirklichen. Sie verbrauchen mehr Strom als der gesamte Transistorempfänger. Eine Elektrolumineszenzplatte von beispielsweise 30 cm² nimmt dagegen nur eine Leistung von etwa 6 mW auf. Dies liegt weit unter der Leistungsaufnahme einer Glühlampe, die für die Skalenbeleuchtung auch nur eine verhältnismäßig kleine Lichtausbeute besitzt.

Leuchtskalen der Zukunft mit weiter herabgesetztem Leistungsverbrauch werden nicht mehr vollständig leuchten, sondern es werden nur noch die Schriftzüge und Zahlen selbstleuchtend sein, wobei der optische Eindruck und die Sichtbarkeit der Skala nicht merklich vermindert werden, der Leistungsbedarf bei geschickter Anordnung der Beschriftung aber auf 2...5 % absinken kann.

Druckt man also nur die Schriftzüge und Zahlen aus Leuchtstoffen, entweder in einem Siebdruckverfahren oder bringt man sie nach irgend einem anderen Verfahren auf, so könnte der Leistungsbedarf für die Beleuchtung auf 0,1 bis 0,3 mW herabgesetzt werden. Ein einfacher Transistorzerhacker kann mit einem Wirkungsgrad von 40 bis 50 % arbeiten, so daß die von der Batterie für die Beleuchtung entnommene Gleichstromleistung in der Größenordnung von 0,5 bis 1 mW liegen kann. Solche Transistorzerhacker, die notwendig sind, um die etwa 100 Volt zum Erregen der Lumineszenz aus der Batteriespannung zu erzeugen, werden heute noch nicht benutzt, da der Aufwand z. Z. noch zu hoch ist. Der geringe Leistungsverbrauch solcher Lumineszenzskalen ist aber so verlockend, daß sicher in der Zukunft eine wirtschaftlich befriedigende Lösung für Transistorgeräte gefunden wird.

Individuelle Lautstärke-Einstellung für Lautsprecher und Kopfhörer

Wollen schwerhörige Personen Radio hören oder fernsehen, so empfiehlt sich die Benutzung eines Kopfhörers, damit die Nachbarschaft nicht belästigt wird. Soll dazu aber auch der Lautsprecher in normaler Stärke betrieben werden, so muß die Lautstärke für den Lautsprecher und den Kopfhörer unabhängig voneinander einstellbar sein.



An zwei Potentiometern parallel zu dem Empfängerausgang kann die Lautstärke für Lautsprecher und Kopfhörer getrennt eingestellt werden

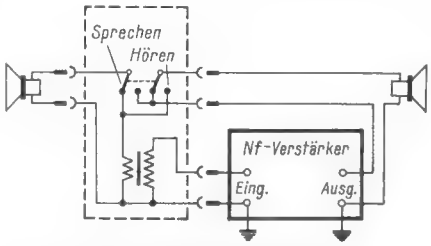
Eine gute Lösung ermöglichen zwei Potentiometer parallel zur Sekundärwicklung des Ausgangstransformators, wie es die beigegebene *Schaltung* erkennen läßt. Am Potentiometer R 1 kann die Lautstärke des Lautsprechers, an R 2 die des Kopfhörers eingestellt werden. Jedes der Potentiometer sollte den doppelten ohmschen Widerstand der Impedanz des Empfängerausganges aufweisen und entsprechend belastbar sein.

–dy

Carlson, E. C.: Close-up TV Listening. Radio-Electronics, Dezember 1961

Einfache Wechselsprechanlage

Durch einen doppelpoligen Umschalter, einen Ausgangstransformator und zwei Lautsprecher läßt sich jeder Niederfrequenzverstärker zu einer Wechselsprechanlage erweitern. Dabei werden der Umschalter und der Transformator zusammen mit sechs Anschlußbuchsen am besten nach dem beigegebenen *Bild* zu einer Einheit zusammen-



Ergänzung eines Niederfrequenzverstärkers zu einer Wechselsprechanlage

gefaßt, die an derjenigen Stelle steht, von der der erste Anruf ausgehen soll; zweckmäßig findet dort auch der Verstärker seinen Platz, weil sich sonst zu lange, brummanfällige Leitungen ergeben. In der linken Stellung des Umschalters dient der linke Lautsprecher als Mikrofon und der rechte gibt die verstärkte Sprache wieder. In der rechten Stellung des Umschalters sind die Funktionen der Lautsprecher vertauscht.

–dy

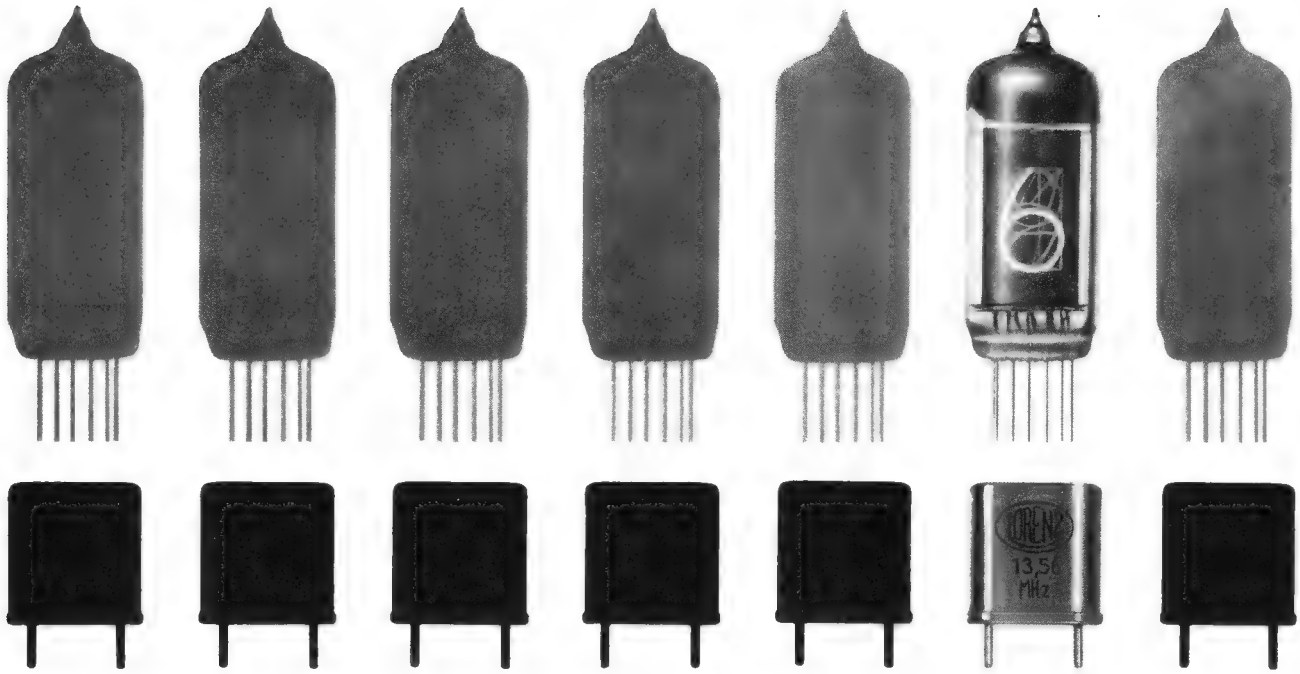
Gardenghi, R. A.: An Intercom Adapter. Electronics World, Februar 1961

Bei allen Zuschriften

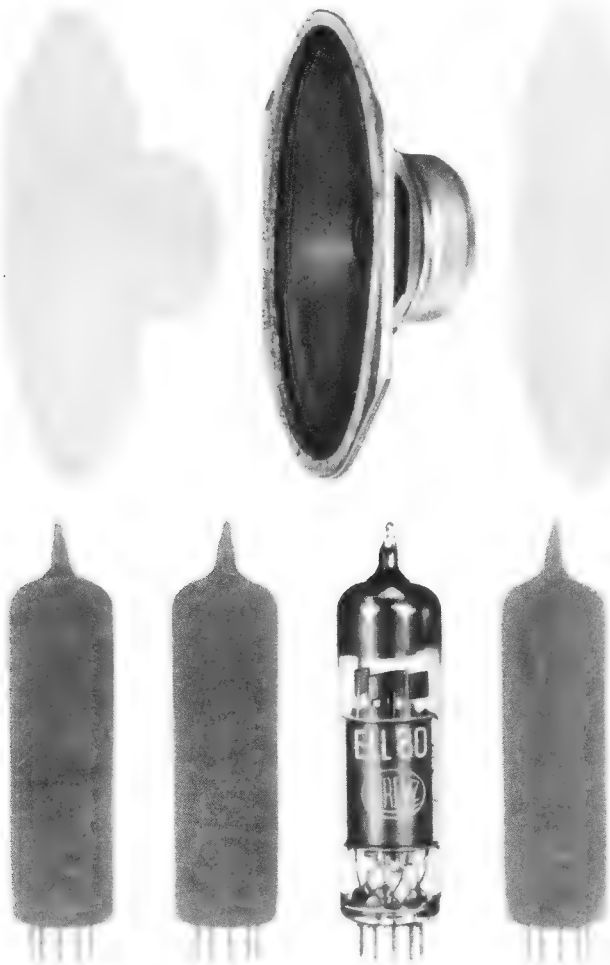
verwenden Sie bitte unsere Postfach-Anschrift:

8 München 37, Postfach

Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag



LORENZ



6360 · 2/62

Empfängerröhren
Spezialröhren
Bildröhren
Ablenkmittel
Quarze
Lautsprecher
Kleinmotoren
Tuner- und Phonoantriebe

Deutsche Industriemesse Hannover 1962 · Halle 13, Stand 94

SEL

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART

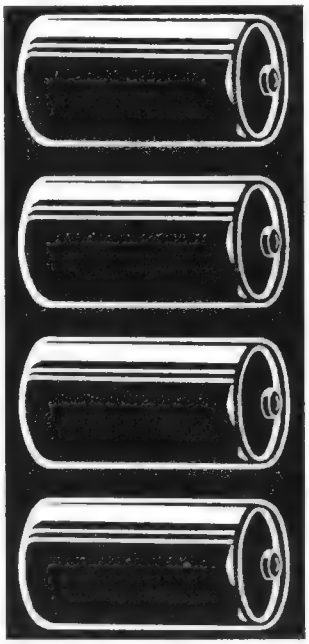
FRAGEN SIE DRALOWID NACH
DRAHTWIDERSTÄNDEN
SCHICHTWIDERSTÄNDEN
POTENTIOMETERN
NTC UND VDR
FUNKENTSTÖRDROSSELN
KERAPERM-FERRITTEILEN
KERAMISCHEN
KONDENSATOREN

Auf unserem Messestand Nr. 1500/1601 in Halle 11

zeigen wir unter anderem für die UHF-Technik Rohr-Trimmerkondensatoren, sowie spezielle Durchführungskondensatoren und -filter.

Beachten Sie bitte unsere Sperrschichtkondensatoren MINICOND und neue KERAPERM-Topfkerne für Anforderungen der kommerziellen Technik.

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT
DRALOWID-WERK PORZ
PORZ (WESTDEUTSCHLAND)



UHER »4000 repor

stabil, zuverlässig, vielseitig, gleich gut
eignet für professionellen und Amateur
brauch, 13-cm-Bandspulen, trotzdem n
größer als ein Kofferradio, betriebsfähig
jeder Lage, schwenk- und schüttelsich
Ein neues Gerät für alle, die viel erwart

Volltransistor-Batteriegerät ■ Zwei-Sp
Aufzeichnung ■ Start-/Stop-Fernsteuer
■ Bandgeschwindigkeiten: 2,4 / 4,75 / 9
19 cm/sek. ■ Frequenzumfang (± 3 d
70—5000 Hz, 50—11000 Hz, 50—18000
50—22000 Hz ■ Geräuschspannungs
stand: 50 db ■ Gleichlauf: ±0,15% (19 c
sek., gehörrichtig) ■ Ausgangsleistu
0,8 W ■ Stromversorgung: 4 Monozel
1,5 V oder „dryfit"-Akku ■ Netzanschl
Netzanschluß- und Ladegerät für 110, 1
150, 220, 240 und 250 V Wechselstrom, 50
60 Hz ■ Abmessungen: 85 x 215 x 270 m

Ein neues Gerät für neue Kunden

UHER Werke München, Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte, München 47, Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Lite
tur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen
der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplat
usw., gestattet.

Der Transistor-Koffer als Schrittmacher für das Transistor-Heimgerät

Optacord 412 – ein Universal-Tonbandgerät

Bei den Rundfunkempfängern war der Transistor-Reisesuper bahnbrechend für die Verwendung von Transistoren in Heimgeräten in Form der schnurlosen Heimempfänger. Bei den Tonbandgeräten bahnt sich eine ähnliche Entwicklung an. Das hier besprochene Optacord 412 ist in erster Linie als Reisegerät mit Batteriebetrieb gedacht. Ein organisch eingebauter Netzteil sowie die repräsentative Form (*Bild 1*) machen es jedoch in gleicher Weise auch als Heimgerät geeignet. Man kann es als Schrittmacher für eine transistorbestückte Heimausführung ansehen.

Die Schaltungstechnik

Selbst eine Schaltung für monauralen Betrieb ist stets ein wenig schwierig zu überblicken, weil beim Tonbandgerät die beiden Signalrichtungen für Aufnahme und Wiedergabe entgegengesetzt verlaufen. Deshalb wurden hier die Prinzipschaltungen gesondert herausgezeichnet, um bei dieser Gelegenheit die Transistor-Schaltungstechnik im Magnettongerät grundlegend zu erläutern. Begonnen sei mit der einfacheren *Wiedergabeschaltung Bild 2*.

Der hochohmige Kombikopf steuert bei Wiedergabe vom Tonband die Basis des ersten rauscharmen Transistors AC 107. Sein Kollektor ist galvanisch mit der Basis des zweiten Transistors gleichen Typs gekoppelt; so werden in diesem Übertragungsweg Phasendrehungen mit Sicherheit vermieden. Dies ist wichtig, um die frequenzabhängige Gegenkopplung vom Kollektor des zweiten zum Emitter des ersten Transistors sauber zu bemessen, ohne zusätzliche Frequenzabhängigkeiten berücksichtigen zu müssen.

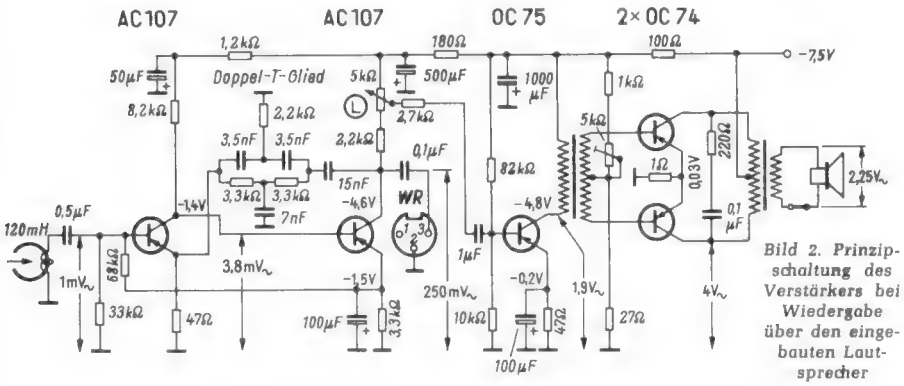


Bild 2. Prinzipschaltung des Verstärkers bei Wiedergabe über den eingebauten Lautsprecher

Da infolge der Gleichstromgegenkopplung die Emitterspannung des zweiten Transistors angehoben ist, wird dort die Vorspannung für den Basisspannungsteiler des ersten Transistors abgegriffen. Das bedeutet eine Gleichstromgegenkopplung, die die Arbeitspunkte beider Transistoren stabilisiert.

Die beim Magnettonverstärker erforderliche frequenzabhängige Gegenkopplung erfolgt über ein Doppel-T-Glied. Es wirkt wie je ein parallelgeschalteter Hoch- und Tiefpaß und hat bei geeigneter Bemessung eine resonanzkurvenähnliche Durchlaßkurve[1]). Das Doppel-T-Filter hält hohe und tiefe Frequenzen zurück, sie werden weniger gegengekoppelt, also in der Verstärkung angehoben. An den Kollektor des zweiten Transistors ist über eine Kapazität von 0,1 µF die Tonband-Ausgangsbuchse WR = Wiedergabe Rundfunk angeschlossen. Man kann an ihr ohne Beeinträchtigung durch Tonblenden oder Lautstärkeeinsteller die richtig entzerrte Nf-Spannung zur Wiedergabe über einen Verstärker oder ein Rundfunkgerät entnehmen. Die Spannung steht dort bei 1 kHz mit einem Normalpegel von 250 mV zur Verfügung.

Will man über das Optacord 412 selbst wiedergeben, dann folgt jetzt im Kollektorkreis des zweiten Transistors der Lautstärkeeinsteller. Die daran abgegriffene Spannung gelangt zum Treibertransistor OC 75 und weiter zur Gegentakt-Endstufe. Die in Bild 2 eingetragenen Nf-Pegel lassen den Verstärkungshaushalt erkennen. Der erste Transistor verstärkt etwa vierfach, er dient also im wesentlichen zum Anpassen an den Hörkopf. Außerdem soll er ein günstiges Signal/Rausch-Verhältnis bewirken. Der Nf-Pegel wird dann stufenweise auf 3,8 mV, 250 mV, 1,9 V und 4 V erhöht. Am 5-Ω-Lautsprecher liegen bei Vollaussteuerung 2,25 V, das entspricht einer Sprechleistung von

$$N = \frac{U^2}{R} = \frac{2{,}25^2}{5} = 1\ \mathrm{W}$$

Bild 3 stellt den Stromlauf bei Mikrofonaufnahmen dar. Das mitgelieferte hochohmige dynamische Mikrofon Typ LDM 2 mit einem Innenwiderstand Z = 5 kΩ liegt an einer Widerstandsbahn eines Tandem-Potentiometers, das zum Einstellen der Aussteuerung dient. Darauf folgt der zweistufige Transistor-Verstärker, wie er bereits aus Bild 2 bekannt ist. Der einzige Unterschied besteht darin, daß der 15-nF-Kondensator im Gegenkopplungskanal nun um 0,22 µF vergrößert wurde. Das bedeutet eine stärkere Gegenkopplung für hohe Frequenzen, also eine Tiefenanhebung. Das 5-kΩ-Potentiometer, mit dem in Bild 2 die Lautstärke eingestellt wurde. Es dient nun als zweite Stufe zum Einstellen der Aussteuerung. Diese Aufteilung in zwei Stufen durch ein Tandem-Potentiometer bewirkt eine gleichmäßige Aussteuerung von Vor- und Endverstärker.

Der Treibertransistor OC 75 versorgt jetzt über eine Autotransformatorwicklung

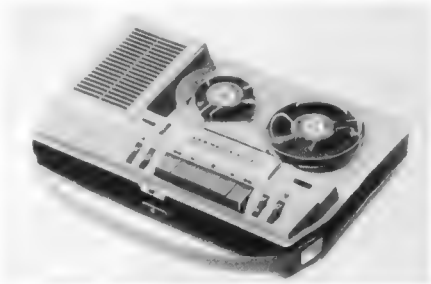


Bild 1. Universal-Tonbandgerät Loewe-Optacord 412 mit Transistorbestückung für Netz- und Batteriebetrieb

den Sprechkopf. Ein Längskondensator von 1 nF Kapazität bewirkt, daß nochmals die Höhen angehoben werden. Ein Sperrkreis verhindert, daß die Vormagnetisierungsfrequenz über die Treiberstufe kurzgeschlossen wird.

Die beiden Gegentakt-Transistoren OC 74 arbeiten jetzt mit einem 55-kHz-Spulensatz als Lösch- und Vormagnetisierungsoszillator. Eine Koppelwicklung des Spulensatzes speist unmittelbar den Löschkopf. Die Löschamplitude beträgt 80 V; sie wird mit dem 25-kΩ-Potentiometer im Basiskreis des Hf-Oszillators eingetrimmt. Die Vormagnetisierungsspannung am Sprechkopf soll 15 V betragen, sie wird wie üblich mit einem Trimmer (10...40 pF) eingestellt. Die Aufnahmepegel in Bild 3 gelten für 1 kHz, eingespeist über 5 kΩ anstelle des Mikrofons. Das Mikrofon selbst liefert bei einem Schalldruck von 1 µb etwa 400 µV Spannung und ergibt damit Vollaussteuerung.

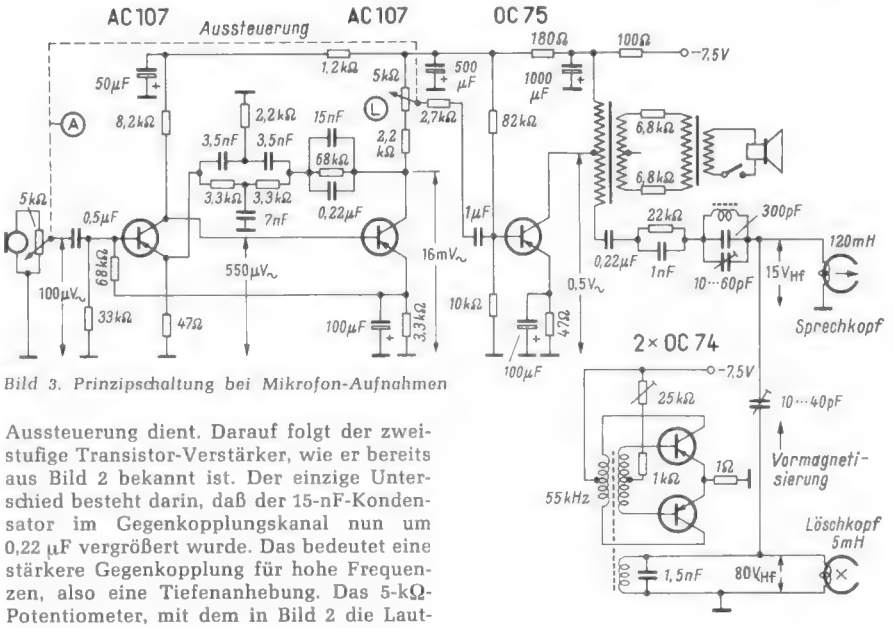


Bild 3. Prinzipschaltung bei Mikrofon-Aufnahmen

[1]) Vgl. Funktechnik ohne Ballast, 5. und 6. Auflage, Bild 3,38

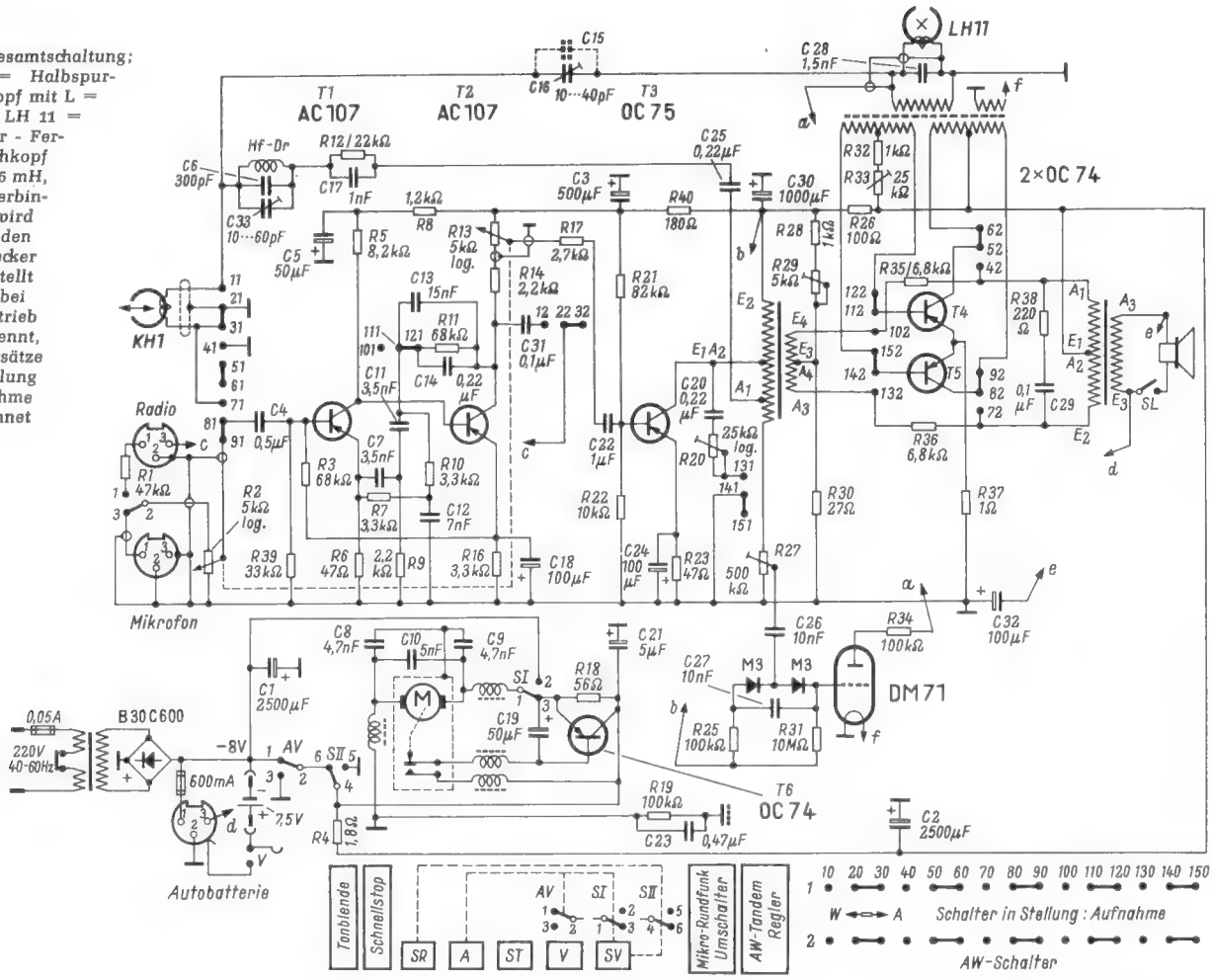


Bild 4. Gesamtschaltung; KH 1 = Halbspur-Kombikopf mit L = 120 mH, LH 11 = Halbspur - Ferrit - Löschkopf mit L = 5 mH, V = Verbindung wird durch den Netzstecker hergestellt bzw. bei Netzbetrieb aufgetrennt, Schaltersätze in Stellung Aufnahme gezeichnet

Die Gesamtschaltung

Nachdem man sich an Hand der Schaltungsauszüge die Verstärkungswege klargemacht hat, bietet die Gesamtschaltung des Gerätes *Bild 4* keine Schwierigkeiten mehr. Hinzugekommen sind Aussteuerungsanzeige, Motorkreis und Stromversorgung. Zur Aussteuerungsanzeige wird ein Teil der Primärspannung des Treibertransformators mit einem Trimmpotentiometer abgegriffen, gleichgerichtet und dem Gitter der Anzeigeröhre DM 71 zugeführt. Geheizt wird sie aus einer besonderen Wicklung des Hf-Oszillators (Leitung f). Als Anodenspannung dient einfach die 55-kHz-Spannung des Löschkopfes (Leitung a).

Der Motor arbeitet mit einem Fliehkraftregler. Sein Kontakt legt bei zu geringer Drehzahl die Basis des Transistors OC 74 an den Kollektor. Der Transistor schaltet vom Emitter zum Kollektor durch, schließt den 56-Ω-Widerstand kurz, gibt also die volle Spannung an den Motor. Dieser läuft schneller und öffnet den Fliehkraftschalter. Das Spiel wiederholt sich in sehr kurzen Intervallen, so daß sich im Mittel die durch den Fliehkraftregler vorgeschriebene Drehzahl einstellt. Die Drehzahlschwankungen werden mit nur ± 1 % bei Änderungen der Betriebsspannung von 5,5 auf 9,5 V angegeben. Reichliche Entstörungsmittel am Motor verhindern jeden Einfluß auf den Verstärker. Bei Schnellauf wird die Regelung durch den Schaltkontakt S I abgeschaltet, und der Motor arbeitet in jedem Fall mit voller Batteriespannung.

Für Netzbetrieb ist ein reichlich bemessenes Netzteil vorgesehen. Beim Herausnehmen des Netzsteckers wird die Batteriezuleitung unterbrochen. Um das Gerät aus einer Autobatterie zu betreiben, ist nach *Bild 5* im Wagen eine Diodenbuchse anzubringen. Ein dreipoliges Verbindungskabel LK 1 führt die Betriebsspannung aus der Wagenbatterie zu, außerdem kann ein Wagenlautsprecher (Leitung d im Hauptschaltbild) betrieben werden. Ist im Wagen bereits ein Autoempfänger eingebaut vorhanden, dann kann dessen Lautsprecher allein oder zusätzlich zum Optacord 412 verwendet werden. Besitzt der Autoempfänger eine Diodenbuchse, dann kann über die Endstufe des Empfängers die Sprechleistung des Optacord 412 noch vergrößert werden. Dazu ist ein zweites Diodenkabel LK 1 nach *Bild 6* vorzusehen. Bei dieser Anordnung besteht auch die Möglichkeit, Rundfunkaufnahmen vom Autoempfänger her zu machen. Das Hauptanwendungsgebiet dürfte jedoch bei Reise-Omnibussen liegen, die mit einer solchen Anordnung Musikprogramme eigner Wahl für ihre Gäste wiedergeben können.

Die Mechanik

Alle Bedienungselemente sind zweckmäßig und übersichtlich angeordnet und durch Symbole gut gekennzeichnet, so daß man ohne langes Studium der Betriebsan-

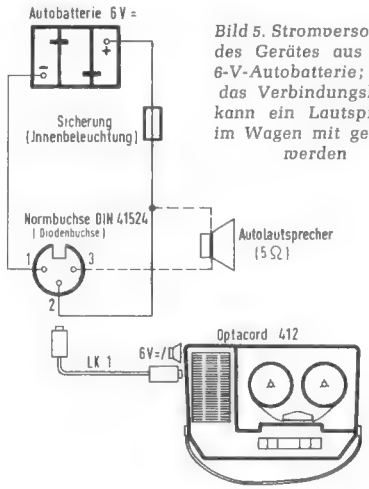


Bild 5. Stromversorgung des Gerätes aus einer 6-V-Autobatterie; über das Verbindungskabel kann ein Lautsprecher im Wagen mit gespeist werden

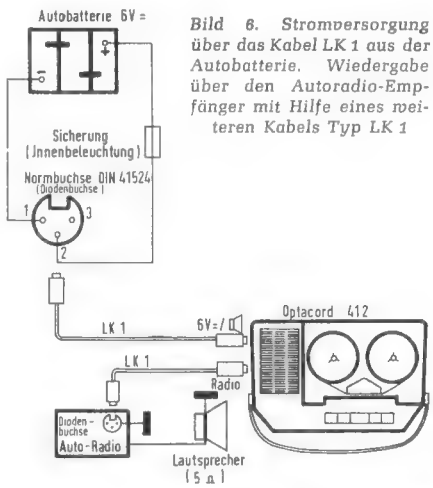


Bild 6. Stromversorgung über das Kabel LK 1 aus der Autobatterie. Wiedergabe über den Autoradio-Empfänger mit Hilfe eines weiteren Kabels Typ LK 1

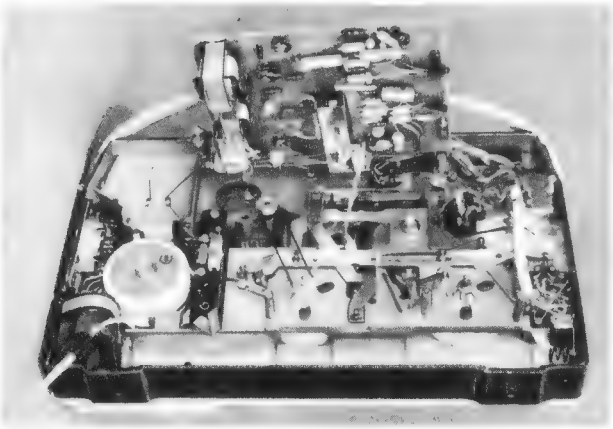


Bild 7. Unterseite des Gerätes; die gedruckte Schaltplatte ist abgeschwenkt

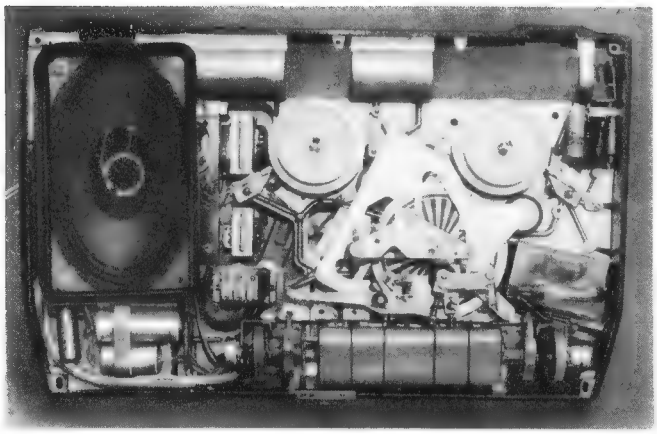


Bild 8. Oberseite, Frontplatte abgenommen; zum Justieren des Fliehkraftreglers am Motor befindet sich eine Stroboskopscheibe auf der Schwungmasse

weisung das Gerät fast auf Anhieb mit Hilfe der fünf Klaviertasten richtig bedienen kann. Die mittlere *Aus-Taste* ist breiter gehalten, so daß man sie leicht findet. Neben den Drucktasten befinden sich einige Rändelrädchen für Tonblende, Aussteuerung bzw. Lautstärke und zum Umschalten von Mikrofon auf Radio. Das dreistellige Zählwerk und die Aussteuerungsanzeige ergänzen die Bedienungsplatte.

Eine recht hübsche Lösung stellen die neuartigen *Aufnahmedorne* für die Tonbandspulen dar. Sie sind als Spreizdorne ausgeführt, die Spulen können blindlings aufgesteckt werden und sitzen in jeder Lage fest. Der übliche dreizackige Verdrehungsschutz wird nicht angewendet, daher können die Bänder nicht gedehnt werden, weil bei starker Beanspruchung die Spulen auf dem Aufnahmedorn durchrutschen.

Die Tasten sind sinnvoll untereinander gesperrt, so daß Fehlbedienungen ziemlich ausgeschlossen sind. Nach jeder Funktionstaste ist die breite Aus-Taste zu drücken. Damit ist das Gerät ausgeschaltet und der Motor außer Eingriff, d. h. die Antriebsrolle ist von der Schwungscheibe abgehoben, so daß auch nach längerer Ruhepause keine Eindruckstellen entstehen können. Der Schnellstop ist nur beim Normallauf, also beim Aufnehmen und Wiedergeben wirksam, nicht jedoch beim Schnellauf. Beim Schnellstop wird mechanisch die Tonrolle abgehoben, das bedeutet, daß beim Aufnehmen keine Knackgeräusche auf das Band kommen. Beim Schalten einer anderen Funktion springt der Schnellstop selbsttätig zurück. – Sehr angenehm für ein Reisegerät ist der motorbetriebene Schnellauf, ein 270-m-Band wird z. B. in 1,5 Minuten zurückgespult.

Die mechanischen und elektrischen Teile des Laufwerkes sind organisch und gut zugänglich auf einem Leichtmetall-Druckgußchassis aufgebaut (*Bild 7*). Alle Stellen im Gerät sind nach Entfernen des Bodens bzw. der oberen Abdeckung leicht zugänglich. Die Print-Schaltplatte kann herausgeschwenkt werden, ohne daß Drähte abgelötet werden müssen. Beim Herausschwenken bleibt das Gerät betriebsfähig. Eine ausgewuchtete Schwungscheibe, eine geschliffene Tonrolle und Gummiandruckrolle sichern einen schlupflosen Bandtransport (*Bild 8*). Ferner bewirkt ein Filzandruckstück einen guten Kontakt zwischen Tonbandkopf und Magnetband. Die Schwungscheibe wird ohne Riemen unmittelbar vom Motor angetrieben.

Betrieb des Gerätes

Das Optacord 412 ist als universell verwendbares Tonbandgerät für Heim, Auto und Reise gedacht. Der fortgeschrittene Tonbandfreund wird es als das mit der Zeit notwendig werdende Zweitgerät ansehen. Genauso gut ist es jedoch als Erstgerät für einen neu hinzukommenden Tonbandamateur zu empfehlen, wenn später ein Mischpult hinzugenommen wird.

Die Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec im Halbspurverfahren bietet gerade bei dem mitunter rauhen Betrieb im Kraftwagen und auf Reisen eine große Sicherheit gegen alle Zufälligkeiten durch Verschmutzen, Verknittern der Bänder und sonstige Störungen. Eine zusätzlich erhältliche durchsichtige Kunststoffhaube schützt dabei die Bandspulen gegen zufällige Berührungen. Für den Transport besitzt das Gerät einen kräftigen Kunststoffdeckel, dessen Scharniere sich leicht lösen lassen.

Längere Versuche mit einem Testgerät ergaben einwandfreies Arbeiten, wimmerfreien Lauf und gute Wiedergabequalität, auch bei Aufnahmen aus der Bewegung oder im fahrenden Wagen. Bei Reportagen muß man, wie bei Fernseh-Interviews oft zu beobachten, das Mikrofon aus ziemlicher Nähe besprechen; für Musikaufnahmen ist ein Studiomikrofon zu empfehlen. Für Reportagen im Gehen sind allerdings das Gewicht von 4 kg und die Abmessungen von 37,5 cm × 10,5 cm × 23 cm bereits etwas unhandlich. Wie anfangs betont, tendiert das Optacord mehr zur Seite des transistorbestückten Heimgerätes.

Unser Vorschlag: Um das Gerät bei Aufnahmen im Freien handlich zu machen, sollte man eine lederne Tragtasche dazu entwerfen, die gegen leichte Kratzer und Stöße unempfindlich ist. Sie müßte einen Schulterriemen besitzen sowie ein Seitenfach für Zubehör wie eine weitere Bandspule und für das Mikrofon. Der jetzt für das Mikrofon vorgesehene Platz im Innern des Gerätes ist für unterwegs zu umständlich. Äußerst willkommen wäre ein Mikrofon, das am Griff eine Schnellstoptaste besitzt. Ferner wäre eine gepolsterte Einsteckvorrichtung für das Mikrofon am Tragriemen erwünscht, um es schnell griffbereit zu haben. Limann

Technische Daten

Netzbetrieb: Wechselstrom 110/220 V~, 40...60 Hz

Batteriebetrieb: 5 Monozellen zu 1,5 V (Leak proof)

Anschluß im Auto: 6 V = (Gleichstrom), 12 V = (Gleichstrom) mit Vorwiderstand

Aufzeichnung: Internationale Doppelspur

Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm/sec

Frequenzbereich (am Rundfunkausgang): 50 Hz...12 kHz

Dynamikumfang: ≧ 46 dB

Max. Spulendurchmesser: 11 cm

Max. Spieldauer mit: 360 m Triple-Band 2 × 60 Minuten, 270 m Duo-Band 2 × 45 Minuten

Umspulgeschwindigkeit: 30fach

Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufe bei 7,5 V Batteriespannung und Gesamt-Klirrfaktor ≦ 10 %: 1 W

Hf-Lösch- und Vormagnetisierungsfrequenz: 55 kHz ± 10 %

Aussteuerungsanzeige: Magischer Strich

Bandkontrolle: Bandzählwerk, vorwärts und rückwärts zählend

Lautsprecher: 1 perm.-dyn. Oval-Lautsprecher 9,5 cm × 15 cm (10 000 Gauß-Magnet), Anschluß für Außenlautsprecher (5 Ω)

Bestückung: 6 Transistoren, 2 Dioden, 1 Selen-Gleichrichter, 1 Aussteuerungsanzeigeröhre

Abmessungen: 38,5 cm breit, 11,5 cm hoch, 23,5 cm tief

Gewicht: ca. 4 kg (netto)

Betriebsstunden mit eingebauten Batterien: ≧ 20 Std. bei intermittierendem Betrieb (mit Pertrix-Monozellen Nr. 222)

Schallplatten für den Techniker

Einkanalige Schallplatten

Loewe-Balladen

Gesungen von Ferdinand Frantz (Bariton), begleitet von Hans Altmann (Klavier). Odins Meeresritt – Prinz Eugen, der edle Ritter – Heinrich der Vogler – Archibald Douglas – Tom der Reimer – Die Uhr – Kleiner Haushalt – Meeresleuchten – Der Nöck (Electrola WCLP 536, 30 cm, 33 U/min).

Diese Platte bringt kultivierte Liedvorträge in vorbildlich reiner Aussprache. Da gibt es keine verschluckten Endlaute, sondern jedes Wort klingt klar und vollkommen. Mit großem Stimmumfang meistert der Sänger mühelos die wuchtigsten Stellen und untermalt den Text sehr ausdrucksvoll. Wenn er singt „Die süße Nachtigall", dann klingt das wie eine Nachtigall, und bei den Worten „Der Hufschlag dröhnt" meint man fast, die Rosse stampfen zu hören. Meisterhaft gelungen ist auch Rede und Gegenrede in Fontanes Ballade *Archibald Douglas*. Die Kunstpausen gerade in diesem Lied erfordern einen vollständig ruhigen Hintergrund. Ein absolut rumpelfreier Plattenspieler und ein brummfreier Verstärker sind unbedingt notwendig, um die Stimmung recht wiederzugeben. Kraftvoll entfaltet sich die Stimme in den Balladen *Die Uhr* und in *Meeresleuchten*. Das letztere, nur aus acht Zeilen bestehende Lied enthält so satte Tiefen, daß es sich vorzugsweise als Teststück beim kurzen Vorführen der Platte eignet (vierte Spur auf der zweiten Plattenseite). Sehr willkommen ist auch, daß die Plattentasche die Texte sämtlicher Balladen enthält, obgleich dies bei der wunderbar klaren Aussprache des Sängers beinahe überflüssig wäre. Um die Darbietungen richtig genießen zu können, sollte man die Platte nicht in einem Zuge abspielen, sondern sich an einem Abend nur jeweils eines der Lieder heraussuchen und es einzeln genießen.

Ein neuer UHF-Generator mit Modulations- und Netzteil

Die General Radio Co[1]) brachte als zwei interessante Neuentwicklungen den UHF-Generator Typ 1361-A und den dazugehörigen Netz- und Modulationsteil Typ 1264-A heraus. Der UHF-Generator gibt im Frequenzbereich von 450 bis 1050 MHz eine Nennausgangsleistung von 100 mW ab und stellt somit eine günstige Spannungsquelle für Brückenschaltungen, Impedanzmeßgeräte, Meßleitungen sowie für alle Anwendungen dar, bei denen es nicht auf eine absolute, sondern relative Eichung der Ausgangsspannung ankommt. *Bild 1* zeigt den mit Netz- und Modulatorteil zusammengesetzten Oszillator. Durch einfaches Lösen der Verbindungsschrauben und Entfernen der an den Einzelgeräten angebrachten Steckverbindungen lassen sich beide Geräte auch einzeln bzw. in Verbindung mit anderen Geräten verwenden. Durch Ansetzen von Verlängerungs-Frontplatten läßt sich leicht ein genormter Gestelleinschub herstellen.

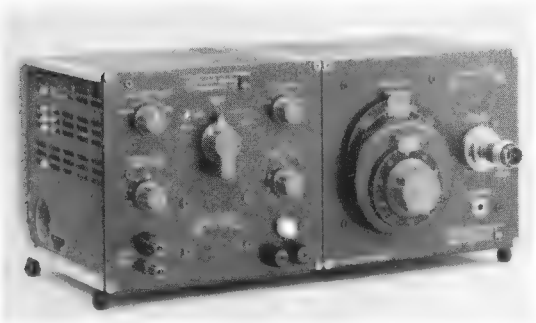


Bild 1. UHF-Oszillator für 450 bis 1050 MHz (rechts) mit zugehörigem Netz- und Modulationsgerät (links) von General Radio Co.

Die Schaltung des Generators *(Bild 2)*

Als Oszillatorröhre wird ein Bleistifttyp 5675 verwendet. Als frequenzbestimmendes Element dient ein Schmetterlingskreis ohne Schleifkontakte. Die Frequenzeinstellung läßt sich an einer Grob- und einer Feinskala ablesen. Die Feinskala, die in hundert Teile unterteilt ist und eine Frequenzverstimmung von rund 0,1 % pro Teilstrich erlaubt, benötigt etwa 8,5 Umdrehungen für die Drehung der Grobskala um 315°. Die Grobskala ist direkt in MHz geeicht, wobei der Skalenverlauf innerhalb eines Frequenzbereiches von 500 bis 1000 MHz logarithmisch ist.

Die Ausgangsspannung wird an einer Koppelschleife abgenommen, die verschiebbar angeordnet ist und eine relativ geeichte Abschwächung bis 80 dB einstellen läßt. Oberhalb und unterhalb dieses Bereiches sind zusätzlich ungeeichte Abschwächungen einstellbar.

Die Modulation der in einer Colpitts- Schaltung arbeitenden Oszillatorstufe erfolgt in der Katode zusammen mit der Anodengleichspannung von – 160 V. Der Pluspol der Anodenspannung liegt am Schwingkreis auf Massepotential, um den Kreis definiert zu erden.

Um Ausstrahlen und Weiterleiten von Streufeldern zu verhüten, ist das Gerät dicht abgeschirmt, und es besitzt in sämtlichen Zuleitungen Ferritfilter sowie eine keramische Achse zum Antrieb des Schmetterlingskreises. *Bild 3* zeigt den Zusammenbau des Schmetterlingskreises mit der Oszillatorröhre.

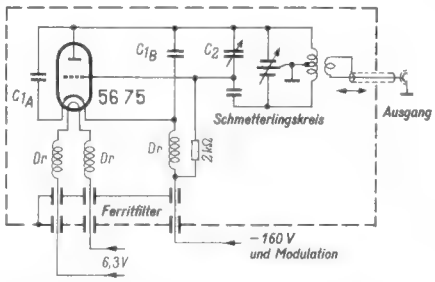


Bild 2. Schaltung des UHF-Generators 1361-A

Der Netz- und Modulationsteil Typ 1264-A wurde speziell für den eben beschriebenen UHF-Generator entwickelt, er läßt sich jedoch auch für fast alle übrigen VHF- und UHF-Generatoren von General Radio verwenden. *Bild 4* zeigt das Prinzipschaltbild. Das Gerät erzeugt Rechteck- und Impulsmodulation mit einer Modulationstiefe von 100 %. Gegenüber der Sinusmodulation hat eine solche Modulationsart den Vorzug im Meter- und Dezimetergebiet viel weniger ungewollte Frequenzmodulation abzugeben.

Wie das Blockschaltbild zeigt, besteht das Gerät aus einem elektronisch geregelten, einstellbaren Anodenspannungsgleichrichter, einem direkt gekoppelten Leistungsmodulator in Serienschaltung, der von einem Schmitt-Trigger gespeist wird, und einem 1-kHz-Multivibrator. Die Modulationsstufe liefert negative Impulse, die der Oszillatorkatode zugeführt werden. Sie besitzt einen so niedrigen Quellwiderstand, daß die Anstiegs- und Abfallzeit trotz der 300 pF Nebenschlußkapazität des Filters im Oszillator weniger als 1,5 µsec beträgt, was etwa der Anstiegs- und Abfallzeit des Oszillators entspricht. Mit einer von außen zugeführten Modulation lassen sich Impulsbreiten von 1,5 µsec bis zu Rechteckwellen erreichen. Das Überschwingen des modulierten Impulses beträgt weniger als 5 %, eine Dachschräge ist wegen der Gleichstromkopplung nicht vorhanden, und die Ausgangsamplitude ist unabhängig von der Impulsbreite und Impulsfrequenz. Die Eingangstriggerschaltung läßt sich mit einzelnen oder mehrfachen positiven Impulsen oder Rechteckwellen bei Folgefrequenzen bis zu 100 kHz oder mit Sinuswellen bis 50 kHz speisen. Die benötigte Modulationsspannung beträgt 20 V. Eine Einstellung der Triggerschaltung ist nicht notwendig. Der eingebaute 1-kHz-Multivibrator läßt sich in seiner Frequenz um ± 15 % verstellen. Auch die Impulsbreite ist einstellbar.

Dr. Gerhard Schröter

[1]) Deutsche Vertretung: Dr.-Ing. Nüßlein, Ettlingen/Karlsruhe

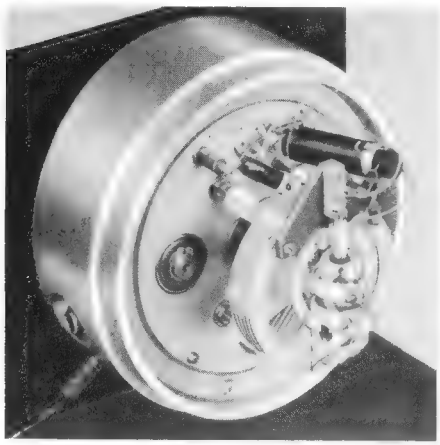


Bild 3. Schmetterlingskreis und Röhre des UHF-Oszillators (ohne Abschirmung)

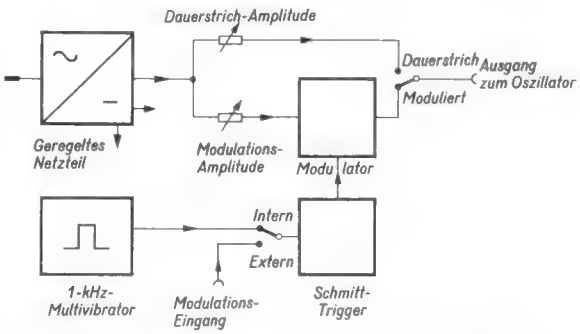
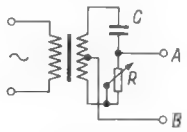


Bild 4. Blockschaltung des Netz- und Modulatorteiles 1264-A

Phasenschieber-Brücke

Werden zwei Wechselspannungen benötigt, deren gegenseitige Phasenlage einstellbar sein soll, so kommt man mit der im *Bild* dargestellten Brückenanordnung am einfachsten zum Ziel. In einem der Brückenzweige liegen die halbe Sekundärwicklung des Transformators und der Kondensator C in Reihe, im anderen die zweite Hälfte der Wicklung und der einstellbare Widerstand R. Je nach der Größe des ohmschen Widerstandes verschiebt sich die Phasenlage der Ausgangsspannung gegen die der Eingangsspannung, die an der Primärwicklung des Transformators liegt, fast von 0 bis 180°. Bedingung ist jedoch dabei, daß die Brückendiagonale nicht belastet wird; man schaltet also zweckmäßig an die Punkte A und B einen Katodenverstärker an. Abgesehen von den bekannten Anwendungen, die eine solche Anordnung in der Elektronik zur Steuerung von Thyratrons findet, eignet sie sich besonders zu Demonstrationen am Elektronenstrahl-Oszillografen.



Schaltung einer Phasenschieber-Brücke, mit der die Ausgangsspannung fast um 180° gegen die Eingangsspannung verschoben werden kann

ABC Industrial Electronic Dictionary. Radio-Electronics, Dezember 1961

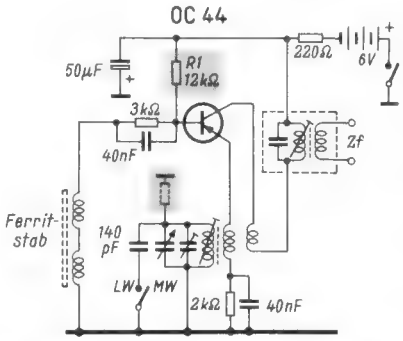
werkstattpraxis

Transistor-Oszillator setzt zeitweise aus

Ein Transistor-Taschenempfänger arbeitete stunden-, ja oft tagelang einwandfrei, bis er plötzlich aussetzte und nur noch ein gleichmäßiges Rauschen wahrzunehmen war. Durch mehrmaliges Ein- und Ausschalten konnte diese Erscheinung für längere Zeit behoben werden.

Zunächst wurde festgestellt, daß die Betriebsspannung nur 4,2 V betrug. Nach Erneuern der vier Heizzellen lag sie bei 6,2 V, und das Gerät zeigte besonders beim Fernempfang eine wesentlich höhere Leistung. Nach einiger Zeit trat aber der beschriebene Fehler wieder auf.

Anscheinend setzte der Oszillator aus, da die Ferritantennenspule auf Berühren in gewohnter Weise durch starkes Rauschen reagierte, jedoch beim Herausziehen des Misch- und Oszillatortransistors OC 44 das Rauschen fast völlig verstummte. Das Auswechseln dieses Transistors durch eine Ersatztype brachte keine Änderung. Da die Basisspannung gegenüber dem Kollektor zu wenig positiv erschien, wurde mit einem Ohmmeter der Basisspannungsteiler nachgemessen. Dabei zeigte sich, daß der Widerstand R 1 *(Bild)* seinen Wert von 12 kΩ auf 60 kΩ erhöht hatte. Um nach



Zwei Ursachen ließen den Oszillator aussetzen: Der Widerstand R 1 im Basisspannungsteiler hatte seinen Wert erhöht und ein Isolationsfehler am Drehkondensator ergab einen Nebenschluß

dem Austausch des Widerstandes den Oszillator auf stabiles Arbeiten prüfen zu können, und da keine Heißluftdusche zur Hand war, wurde einfach in das Gerät kräftig hineingehaucht. Der Ortssender wurde nun leiser, bis nur noch das übliche Grundrauschen zu hören war. Es mußte also noch ein weiterer Fehler im Gerät vorhanden sein. Da durch Anhauchen allein nicht die genaue Fehlerstelle geortet werden konnte, wurden mit Hilfe eines Stückes dünnen Isolierschlauches systematisch alle in Frage kommenden Teile angeblasen.

Als der feuchte Luftstrom die Keramik-Isolierperlen des Miniatur-Drehkondensators streifte, trat der Fehler wieder auf. Nur unter einer Lupe war die Ursache zu erkennen: Ein hauchdünner grüner Belag, der offensichtlich von ausgelaufenen Batterien stammte, hatte die Isolierung überzogen. Bei Feuchtigkeit wurde dadurch der Oszillatorschwingkreis so stark bedämpft, daß die Schwingung abriß.

Eine gründliche Reinigung der Isolierperlen und der gedruckten Schaltung mit Seifenwasser beseitigte den Fehler endgültig.

Hans-Peter Ebert

Pfeifen und Blubbern eines Transistorgerätes

Bei einem Transistorgerät zeigte sich ein eigenartiger Fehler: Wurde der Drehkondensator an den Linksanschlag gedreht, fing das Gerät an zu pfeifen, stand der Drehkondensator dagegen am rechten Anschlag, „blubberte" es. Eine Rückfrage beim Besitzer erbrachte, daß der Empfänger vor einiger Zeit heruntergefallen war.

Die gedruckte Schaltungsplatte, auf der sich alle Bauteile befanden, wurde nun ausgebaut und die Lötverbindungen wurden überprüft. Im Nf-Teil hatte sich ein Draht gelöst. Aber auch nach dem Anlöten dieses Drahtes war der Fehler noch nicht beseitigt.

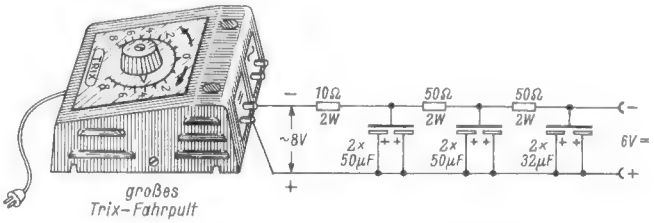
Bei der weiteren Suche wurde schließlich ein *feiner Riß in der gedruckten Platte* oberhalb der Montagestelle des Drehkondensators entdeckt. Dadurch waren zwei Leitungen unterbrochen worden. Die Verbindung wurde mittels zweier darüber gelöteter Drahtstückchen wieder hergestellt und damit war die Störung beseitigt.

H. V. Kobbe

Anmerkung der Redaktion: Wenn der Verdacht besteht, daß ein Batteriegerät gefallen ist, – was viel häufiger vorkommt, als die Besitzer zugeben –, sollte man immer die Printplatte auf Risse untersuchen. Oft ist die Platte bereits geplatzt, aber die Leitungsführung noch nicht gerissen. In solchen Fällen muß die Printplatte versteift werden, z. B. durch Aufkleben eines Hartpapierstreifens.

Netzgerät für Transistor-Versuche

Beim Experimentieren mit Transistorschaltungen oder beim längeren Betrieb eines Transistorempfängers im Heim besteht oft der Wunsch, die Batterie zu schonen und die Geräte aus der Lichtnetz-Steckdose zu betreiben. Anstatt hierfür ein Netzgerät neu aufzubauen, macht unser Leser *Ulrich Bogner* den Vorschlag, ein vorhandenes Fahrpult einer elektrischen Spielzeug-Eisenbahn hier-



Das Spielzeugeisenbahn-Fahrpult mit nachgeschalteter Siebkette zur Stromversorgung eines Transistorempfängers

für zu verwenden. Ihm stand das große Trix-Fahrpult mit Einstelltransformator und nachgeschaltetem Gleichrichter zur Verfügung. Mit dem Drehen des Einstellknopfes in die rechte oder linke Hälfte der Skala kann die Spannung umgepolt werden. Die abgegebene pulsierende Gleichspannung wurde durch eine RC-Siebkette geglättet und gesiebt. Sie wurde entsprechend dem *Bild* aus zufällig vorhandenen Elektrolytkondensatoren und 2-W-Widerständen aufgebaut. Beim Betrieb eines Transistorempfängers ergab sich bei 11 mA Stromentnahme eine Spannung von etwa 6 V am Ausgang der Siebkette.

Ulrich Bogner

Vermeiden von Induktions-Brummen

Es ist sehr wichtig und wird auch bei Bauanleitungen erwähnt, daß die Kerne von Netztransformatoren, Netzdrosseln und Übertragern rechtwinklig zueinander angeordnet werden sollen, meist ohne aber auf die genaue Anordnung eindringlich genug hinzuweisen. Es soll daher an eine sicher nicht unbekannte einfache, aber absolut sichere Methode erinnert werden, mit der man Fehler in der Anordnung vermeiden kann. Sie beweist auch, wie kritisch die Anordnung der Kerne zueinander sein kann.

Man stellt vor dem Bohren der Befestigungslöcher diese Bauteile zuerst lose in der gedachten Anordnung auf. Dann legt man behelfsmäßig an den Netztransformator die Spannung an. Mit einem hochohmigen Kopfhörer hört man nun an der Netzdrossel das induzierte Brummen ab. Durch Verschieben, oder notfalls auch durch Verdrehen, ist ein Minimum leicht, aber genau zu ermitteln. In der gleichen Weise verfährt man mit dem Ausgangsübertrager. Der Kopfhörer wird hier an die Primärwicklung angeschlossen. In der so gefundenen Stellung werden nun die Befestigungslöcher angezeichnet und gebohrt. Es empfiehlt sich, die Löcher etwas reichlich zu bohren, um beim Festschrauben die endgültige Lage nochmals durch Abhören fixieren zu können.

Ernst Tzschupke

Rutschende Riemen in Tonbandgeräten

In älteren Tonbandgeräten beginnen häufig die Übertragungsriemen oder Gummipeesen zu rutschen. Besonders auf Rundriemen zeigt sich dann ein mikroskopisch feiner Abrieb der Aluminium-Antriebsscheiben. Dieser füllt die Poren aus und macht die Riemen allmählich so glatt, daß sie wie geölt erscheinen. Die Riemen müßten dann ausgewechselt und die Scheiben gereinigt werden. Das erfordert meist, konstruktionsbedingt, umfangreiche Demontagearbeiten. Vielfach sind keine Ersatzriemen zur Hand und nun wird versucht, durch Aufrauhen der Riemenscheiben mit Schmirgelpapier oder Einkratzen von Querrillen, Abhilfe zu schaffen. Manchmal hilft es für kurze Zeit. Tonbandgeräte, die Werkstätten in kleineren Orten ohne Möglichkeit der schnellen Ersatzteilbeschaffung durchlaufen, zeigen oft die Kratz- und Schmirgelspuren verzweifelter Techniker.

Es gibt aber ein einfaches Mittel, Riemen und Scheiben zu säubern: *Watte* und *Leichtbenzin*. Man nimmt einen benzingetränkten Wattebausch und reibt Riemen und Riemenscheibe gründlich ab. Der Wattebausch muß mindestens vier- bis fünfmal erneuert werden, bis er sauber bleibt und damit anzeigt, daß alle Abriebreste von Scheibe und Riemen verschwunden sind. Wenn sich der Riemen nicht im Laufe der Zeit gedehnt hat, zieht nach dieser Behandlung der Antrieb wieder einwandfrei durch.

L. Sengewitz

funkschau-leserdienst

Frequenzplan und Schiffsfunk-Verkehr

Frage: Gibt es ein vollständiges Verzeichnis über die Frequenzzuteilung an Rundfunksender und kommerzielle Funkstationen, ist es richtig, daß bestimmte Festfrequenzen ohne Formalitäten für Sonderzwecke (Industriegeneratoren, drahtlose Mikrofone) vergeben werden, und wie wickelt sich der Schiffsfunkverkehr z. B. zwischen einer Reederei und ihren Schiffen ab? *P. K. in Ludwigsburg*

Antwort: Die Verteilung der hier zur Debatte stehenden Frequenzen geht – zumindest im Prinzip – aus Blatt Ma 01, *Bestimmungen für den Funkdienst*, der Funktechnischen Arbeitsblätter hervor. Ma 01 umfaßt acht Seiten und ist im Rahmen der 11. Lieferung unserer Funktechnischen Arbeitsblätter erhältlich.

Die Frequenzverteilung wird alle paar Jahre von den Funkverwaltungen in internationalen Konferenzen neu vorgenommen, ohne daß sich allerdings am Prinzip der genannten Aufstellung allzuviel ändert. Es stimmt auch, daß für Sonderzwecke (Industrie) Festfrequenzen vereinbart werden, aber es trifft nicht zu, daß man diese ohne weiteres benutzen darf. Zwar erteilt die Fernmeldebehörde für ein bestimmtes Gerätemodell der Industrie (z. B. Hf-Schweißgenerator, drahtloses Mikrofon) eine Generallizenz, die der Käufer gewissermaßen zusammen mit dem Gerät erwirbt. Das ist aber nur der Fall, weil die Post sich zuvor im Rahmen einer sogenannten Typenprüfung davon überzeugt hat, daß das erworbene Gerät den Bestimmungen genau entspricht. Für welche Zwecke solche vereinfachten Lizenzen erhältlich sind, erfährt man bei der zuständigen Oberpostdirektion.

Der Telegramm- und Fernsprechverkehr mit Schiffsfunkstellen geht – zumindest äußerlich betrachtet – genauso vor sich wie der normale Inlands-Fernmeldedienst. Man meldet ein Seefunkgespräch beim Fernamt an oder gibt ein Telegramm in gewohnter Weise telefonisch auf bzw. übergibt das ausgefüllte Formular dem Schalterbeamten. In beiden Fällen erfolgt die Vermittlung bzw. die Durchgabe über eine Küstenfunkstelle der Bundespost, z. B. über Norddeich-Radio. Bei größeren Schiffen, auf denen die Funkstelle dauernd besetzt ist, erfolgt die Durchgabe des Telegramms oder die telefonische Vermittlung sofort, bei kleineren Fahrzeugen zu bestimmten und genau vereinbarten Verkehrszeiten. Die benutzten Frequenzen richten sich innerhalb eines ebenfalls festgelegten Funkplanes nach den zu überbrückenden Entfernungen sowie den Tages- und Jahreszeiten (= Berücksichtigung der Ausbreitungsbedingungen).

Hi-Fi-Plattenspieler poltert

Frage: Ich besitze einen Plattenspieler der oberen Preisklasse mit Magnetsystem und Transistor-Vorverstärker. Die Wiedergabe ist ausgezeichnet und vom Laufwerk kommendes Rumpeln kann praktisch nicht festgestellt werden. Das Gerät hat aber eine andere sehr häßliche Unart: Obwohl die Laufwerk-Platine gegen das eigentliche Montagebrett durch Spiralfedern abgefedert wird, hört man ein Donnergepolter im Lautsprecher, sobald sich jemand im Zimmer bewegt. Klopft man auch nur ganz leicht gegen den Tisch, auf dem der Plattenspieler steht, so hüpft der Tonarm aus der Rille, natürlich gleichfalls unter ohrenbetäubendem Lärm des Lautsprechers. Wie kann man sich dagegen schützen?
H. M. in Darmstadt

Antwort: Vermutlich handelt es sich um das gleiche Modell, das im Labor der FUNKSCHAU ebenfalls benutzt wird und bei dem die Platine auf vier Schraubenfedern ruht. Bei uns hat es sich gezeigt, daß diese Federn in sich zu wenig gedämpft sind und daß sie viel zu lange nachschwingen, wenn sie einmal durch einen von außen kommenden Stoß erregt wurden. Wir haben uns sehr einfach und mit vollem Erfolg geholfen: Die Federspannung wurde von der Unterseite der Platine her so lose gemacht, daß man die letztere fast um einen halben Zentimeter anheben kann. Dann ersetzte man die Federung durch vier etwa 5 cm lange Schaumstoffstreifen, die die Platine gegen das Montagebrett abfedern. Hierfür eignet sich das in Haushaltgeschäften in Rollenform erhältliche und einseitig mit Klebeschicht versehene Material zum Abdichten von Türen und Fenstern. Jetzt ist der Plattenspieler ausreichend poltersicher.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Fernsehempfänger: Fernbedienungskabel mit VHF/UHF-Umschaltung – Magnetische Fernsteuerung – Die Compactron-Röhre im Fernsehempfänger – Servicetechniker überflüssig?

Elektronik: Stroboskop guter Frequenztreue für den Selbstbau – Einfacher Zeitschalter mit weitem Bereich

Meßtechnik: Einfache Gleichstrommessungen an Transistoren – Impedanzmessungen an Nf-Verstärkern – Spannungsmesser mit Röhren und Halbleitern 2. Teil – Universal-Tastkopf für Meßgeräte

Für den jungen Funktechniker: Schaltungen zur Klangbeeinflussung

Gerätebericht und Schaltungssammlung: Kleinform-Amateurempfänger Mikrohet

Vorschläge für *Werkstatt-Praxis* und *Fernseh-Service*

Funktechnische Arbeitsblätter Hl 11: Der Transistor und seine Vierpolkennwerte – Fachausdrücke Blatt 5

Nr. 10 erscheint am 20. Mai · Preis etwa 50 Seiten stark 1.60 DM

Fachliteratur

World Radio TV Handbook

16. Ausgabe 1962. 228 Seiten, zahlreiche Tabellen und Kartenskizzen. Herausgegeben von O. Lund Johansen, Kopenhagen. Vertrieb Fritz Buettner, Göppingen/Württ.

Pünktlich zum Jahresbeginn lag wieder dieses umfassende Auskunftswerk über alle Rundfunk- und Fernsehstationen der Welt vor. Besonders die Kurzwellenhörer unter unseren Lesern möchten wir auf die vielen Stationstabellen mit Rufzeichen, Sendezeiten und Frequenzangaben hinweisen, mit deren Hilfe es möglich gemacht wird, auch entlegenste Sender zu identifizieren oder systematisch aufzuspüren. Sehr willkommen wäre in den nächsten Jahren, wenn auch die Pausenbilder der Fernsehsender aufgenommen würden, so wie es jetzt bereits bei den Noten für die Pausenzeichen der Rundfunksender der Fall ist. Einleitende Kapitel befassen sich mit weltweiten Fernsehplänen der UNO und den Radioverbindungen über Satelliten. Mit etwas englischen Sprachkenntnissen erschließt sich aus diesem an sich nüchternen Tabellenwerk die große Bedeutung von Rundfunk und Fernsehen in der Welt. – Eine deutsche Übersetzung mit zusätzlichem reichhaltigem Textteil soll in Kürze von der gleichen Vertriebsfirma zu beziehen sein.

Deutsche Technikerschulen 1962

Herausgeber: Arbeitskreis der Direktoren an deutschen Ingenieurschulen. 2. Ausgabe 1962. 340 Seiten. In Plastikeinband. VDE-Verlag GmbH, Berlin.

Wer wie wir fast täglich Anfragen nach Ausbildungsmöglichkeiten in den verschiedenen technischen Sparten zu beantworten hat, weiß, wie wichtig ein Auskunftsbuch über die deutschen Technikerschulen ist, das wie das vorliegende über insgesamt 129 öffentliche und private Technikerschulen in der Bundesrepublik und West-Berlin berichtet. Das Buch wird von jungen Menschen, die eine Ausbildungsstätte suchen, mit Erfolg zu Rate gezogen, dsgl. von Lehrlingsausbildern, Berufsberatern, den Personalchefs in Betrieben und ähnlichen Interessenten. Wir können das Buch nachdrücklich empfehlen.

Die FUNKSCHAU im Ausland

Die FUNKSCHAU findet in allen Ländern der Erde interessierte Leser und ständige Abonnenten. Rund 6000 Exemplare gehen von jeder Nummer ins Ausland. Der Bezug ist durch alle Fachbuchhandlungen möglich. In Belgien, Dänemark, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz liegt der Vertrieb in den Händen der nachstehend verzeichneten Auslieferungsstellen, die auch die Zeitschrift ELEKTRONIK sowie sämtliche Fachbücher des Verlages exklusiv ausliefern. Interessenten aller anderen Länder können die FUNKSCHAU unmittelbar beim Franzis-Verlag, München 37, Postfach, bestellen. Der Jahres-Bezugspreis für ausländische Abonnenten beträgt 36.80 DM zuzüglich 4.80 DM Versandkosten, also insgesamt 41.60 DM. Bezahlung kann in jeder Währung erfolgen, am besten durch Banküberweisung oder mit Bankscheck.

Unsere Auslieferungen im Ausland:

Belgien: De Internationale Pers, Cogels-Osylei 40, Berchem-Antwerpen

Einzelhefte **25 Fr.**
Abonnementspreise: halbjährlich **250 Fr.**
jährlich **500 Fr.**

Alle Preise gelten **einschließlich** Versandkosten.

Dänemark: Jul. Gjellerup, 87 Sølvgade, Kopenhagen K

Einzelhefte **3.65 dkr**
Abonnementspreise: vierteljährlich **18.25 dkr**
jährlich **72.80 dkr**

zuzüglich **0.40 dkr Versandkosten** je Heft.

Niederlande: De Muiderkring N. V., Nijverheidswerf 17–21, Bussum

Einzelhefte **1.50 hfl**
Abonnementspreise: halbjährlich **17.30 hfl**
jährlich **34.60 hfl**

Alle Preise gelten **einschließlich** Versandkosten.

Österreich: Technischer Verlag Erb, Mariahilfer Str. 71, Wien VI

Einzelhefte **S 12.–**
Abonnementspreise: vierteljährlich **S 72.–**
jährlich **S 276.–**

zuzüglich **S 1.20 Versandkosten** je Heft.

Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch

Einzelhefte **sfr 2.05**
Abonnementspreise: halbjährlich **sfr 23.50**
jährlich **sfr 44.50**

Alle Preise gelten **einschließlich** Versandkosten.

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Die Industrie wird versuchen, die Hannover-Messe frei zu halten von zermürbenden Verhandlungen über „Preisbindung oder nicht". Die Kaufleute unter unseren Lesern haben die Hannover-Messe des Vorjahres noch in unguter Erinnerung. Deren Geschehen war weitgehend von den heißen Diskussionen und Ereignissen rund um das Rabattkartell bestimmt und hatte für das eigentliche wirtschaftliche Anliegen einer Messe wenig Raum gelassen. Am 6. April fiel die Entscheidung: ab sofort sind alle Fernseh- und wahrscheinlich auch alle Rundfunkempfänger preisfrei. Die Preisbindung ist zu Ende.

Nun also steht unsere Branche – ein bedeutender Wirtschaftszweig mit mindestens 4 Milliarden DM Bruttoumsatz – vor einer neuen Situation. Allerdings sollte niemand die Lage dramatisieren. Auch in Zukunft kauft das Publikum Fernsehgeräte . . . mit und ohne Preisbindung! Den Servicetechnikern wird es auch weiterhin nicht an Arbeit mangeln; sie müssen Antennen montieren und „auf Kundschaft" fahren. Die Amateure bauen sich Sender und die Tonbandamateure machen Aufnahmen. Kurzum das Leben geht weiter, selbst wenn der Kaufmann noch sorgfältiger als früher rechnen und den Markt beobachten muß. Er ist noch mehr als bisher auf Informationen angewiesen.

Das System der empfohlenen Richtpreise – die Konsequenz der fehlenden Preisbindung – verspricht viel Unruhe zu bringen, denn die von den Herstellern vorgeschlagenen unverbindlichen Listenpreise dürften recht hoch ausfallen, um hohe Rabatte einbauen zu können. Mit diesem Verfahren aber wird sich unsere Branche weiter als jemals zuvor von der Preiswahrheit entfernen.

Von hier und dort

Die *AEG* verteilte für das Geschäftsjahr 1960/61 bei einem Umsatz von 1,807 Milliarden DM (zusammen mit den maßgeblichen Tochtergesellschaften sind es 2,817 Milliarden DM) eine Dividende von 15 % auf das Grundkapital von 310 Mill. DM. Zur Zeit werden im Firmenverband 125 000 Mitarbeiter beschäftigt, darunter 67 500 bei der AEG direkt. – Anstelle des plötzlich verstorbenen Vorstandsvorsitzers Dr. Bäurle delegierte der Aufsichtsrat den früheren Vorstandsvorsitzer *Dr. Boden* erneut in den Vorstand. Er hat dessen Vorsitz bis zum 30. 9. 1962 wieder übernommen.

In *England* sind 1961 die Schallplattenumsätze gegenüber 1960 um 14 % gestiegen (im Bundesgebiet ist die wertmäßige Steigerung wesentlich geringer gewesen). – In den USA erwartet man für 1962 eine Umsatzerhöhung von 12 %, wobei die Langspielplatten 90 % des Umsatzes bringen sollen.

Ariola hatte bereits am 5. Februar die Preisbindung für Schallplatten aufgehoben. Damit existiert die Preisbindung nur noch bei *Electrola*. *Philips* und *Metronome* haben sie nie eingeführt, auch die *Teldec* hat sie nicht beantragt, während die *Deutsche Grammophon Ges.* ihre Anmeldung beim BKA schon im September des Vorjahres wieder zurückgezogen hat.

Nach einer Mitteilung des *Instituts für Handelsforschung an der Universität Köln* ist der Anteil der Ratenverkäufe am Gesamtumsatz des Einzelhandels zurückgegangen, womit sich aber lediglich ein Strukturwandel der Kreditgabe ausdrückt. Immer mehr Käufer verzichten auf Teilzahlungs-Verträge und verschaffen sich ihre Kredite über Banken und Sparkassen. Das Institut kommt dabei zu dem Ergebnis, daß Rundfunk- und Fernsehgeräte noch immer zu rund 50 % in irgendeiner Form auf Kredit gekauft werden.

Aus dem Geschäftsbericht des *Philips-Konzerns* geht hervor, daß der Weltumsatz dieser Gruppe im Jahr 1961 wertmäßig um 4 % auf 4,9 Milliarden Gulden (= rund 5,4 Milliarden DM), dem Volumen nach aber um rund 8 % gestiegen ist. Die Differenz erklärt sich aus Preissenkungen und aus der Guldenaufwertung. An der Anfang April in Eindhoven abgehaltenen Hauptversammlung nahmen 2353 Aktionäre teil. In seiner ersten großen Hauptversammlungsrede betonte der neue Präsident des Konzerns, *Dipl.-Ing. F. I. Philips*, daß sich das Unternehmen auf drei große Pfeiler stützt. Die erste Gruppe bilden die *konsumnahen Güter* wie Unterhaltungs-Elektronik und Licht, deren Absatz durch den steigenden Wohlstand insgesamt gefördert wird, wobei aber plötzliche Nachfrageschwankungen auftreten können. Diese lassen sich jedoch durch die breite Streuung des Angebotes und die weltweite Betätigung ausgleichen.

Die zweite Gruppe beinhaltet die *Bauelemente*, darunter Halbleiter und Röhren. Hier beruhe die Stärke des Unternehmens auf der Lieferung von Bauelementen einerseits und der gleichzeitigen Kenntnis für deren Anwendung (Applikation) andererseits. Als dritte Gruppe oder „Pfeiler" nannte Philips die *Betriebsapparaturen;* darunter werden Geräte und Einrichtungen für professionelle Zwecke verstanden, in erster Linie für die Berufsausübung des Einzelnen. Die Kompliziertheit dieser Geräte und der weitere Drang zur Automatisierung haben die Umsätze dieser letztgenannten Gruppe fast an die der konsumnahen Güter herankommen lassen. Auf Anfrage wurde mitgeteilt, daß die Forschungskosten sechs bis sieben Prozent des Umsatzes (d. h. rund 350 Millionen DM) ausmachen. Dipl.-Ing. Philips vertrat die Ansicht, daß sich das Geschäftsvolumen der elektronischen Industrie Europas in den nächsten zehn Jahren verdoppeln werde.

Persönliches

Günther Ciesielski 60 Jahre

Am 4. Mai begeht der bisherige Leiter der Körting-Werbeabteilung in Grassau, Günther Ciesielski, seinen 60. Geburtstag – ein Alter, das man dem schlanken, beweglichen Mann sozusagen nicht zutraut. Viele Jahre hindurch hat er von seiner Doppelbegabung als Hochfrequenztechniker und Graphiker Gebrauch gemacht, so daß er folgerichtig in der Presse- und Werbearbeit landete. Über Konstruktions- und Entwicklungstätigkeit bei Siemens und später bei Telefunken führte ihn sein Weg zur Leitung der Pressestelle des letztgenannten Unternehmens (1936) und in den ungünstigen Nachkriegsjahren zu einer Tätigkeit als freier Graphiker, Texter und Layouter in Berlin. 1954 ging er als Leiter der Werbe- und Presseabteilung zu Tekade, Nürnberg, um 1958 zu Körting überzuwechseln. Dort entwickelte er erfolgreiche Kundendienst- und Export-Hauszeitschriften und organisierte die gesamte Werbung.

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel, Erfinder und Hersteller von Nachrichtengeräten wie etwa des Hell-Schreibers und der Hell-Wetterkarten-Faksimile-Geräte, erhielt von der Photographischen Gesellschaft Wien, der zweitältesten ihrer Art in der Welt, die goldene Gesellschaftsmedaille verliehen. Dr. Hell wurde wegen seiner Verdienste um die Anwendung der Elektronik in der Reproduktionstechnik ausgezeichnet.

Werbeleiter **Richard Helfenstein** wurde am 2. Mai 60 Jahre. 1902 in Berlin geboren, lernten wir ihn 1949 als Werbeleiter der Grundig-Radio-Werke in Fürth kennen, zu einer Zeit, als die Grundig-Geräte anfingen, von sich reden zu machen. Die Heinzelmann-Periode war gerade überwunden und die ersten „richtigen" Radioempfänger fanden ihren Weg zu Händlern und Hörern. Daß Grundig-Empfänger mit einem Schlage in allen Ländern West-Deutschlands und in Berlin auftauchten, daß der Name Grundig schnell bekannt wurde, das war in erster Linie Richard Helfenstein zu danken, der vom ersten Tage an eine Werbung hinzauberte, die sich sehen lassen konnte. Kein Wunder, denn er kam als „alter Hase" zu Grundig, allerdings aus Branchen, die den Radiofabriken höchstens die Chassis-Bleche liefern; seit 1929 war er werbeleitend im Hoesch-Konzern und bei der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, vorher bei Dürkopp, und sein Debüt als ideenreicher und eigenwilliger Werbemann gab er 1925 bei den Triumph-Werken in Nürnberg. 1956 gründete Richard Helfenstein eine eigene Werbeagentur; in dieser Eigenschaft ist er beratend für Grundig tätig, auch verwaltet er den Anzeigen-Etat der Grundig-Gruppe, zu deren Erfolg er durch seine meist neuartigen und durchschlagenden Ideen beträchtlich beitrug.

Karl-August Hellmann, Toningenieur im Westfalen-Studio Dortmund des Westdeutschen Rundfunks, feierte am 28. März sein 25jähriges Rundfunk-Dienstjubiläum. In Dortmund ist er seit 1950 tätig.

Die Telefunken-Direktoren **Dr. Hans Lehmann,** Leiter des Geschäftsbereiches Anlagen-Hochfrequenz, und **Dr. Enno Koch,** Koordinator für alle Entwicklungs- und Forschungsstellen, wurden zu Generalbevollmächtigten ernannt. Beide Mitarbeiter konnten ihr 25jähriges Berufsjubiläum begehen. Dr. Koch trat 1937 in die AEG in Berlin ein, die ihm 1948 die Leitung der Entwicklungsabteilung des fernmeldetechnischen Werkes in Backnang übertrug. Als die Fabrik in Backnang von Telefunken übernommen wurde, trat auch Dr. Koch in die Dienste des Unternehmens, um bald darauf zum Leiter der Entwicklung des Geschäftsbereichs „Anlagen Weitverkehr" ernannt zu werden. Am 1. April 1960 wurde er mit seinem heutigen Aufgabenbereich betraut und mit Wirkung vom 1. Januar 1962 zum Generalbevollmächtigten ernannt. – Auch Dr. Hans Lehmann kam 1937 zur AEG, war zwischen 1945 und 1949 anderweitig, u. a. bei der Oberpostdirektion München tätig, um 1949 in die Backnanger Fabrik als Leiter des Vertriebs einzutreten. 1956, inzwischen zu Telefunken gekommen, übernahm er die Vertriebsleitung des Anlagenbereichs, später die Leitung des Geschäftsbereichs „Anlagen Hochfrequenz", um gleichfalls am 1. Januar 1962 zum Generalbevollmächtigten ernannt zu werden.

Ferdinand Ruh hat am 1. April die Pressestelle im Hause Schaub-Lorenz Vertriebsgesellschaft mbH, Pforzheim, übernommen.

Dr.-Ing. Felix Herriger ist, wie bereits gemeldet, nach 24jähriger Zugehörigkeit zur C. Lorenz AG bzw. Standard Elektrik Lorenz AG ausgeschieden, um in die Besteckfabrik Fr. Burberg & Co., Mettmann, einzutreten und sich dort der Betriebsorganisation und -rationalisierung zu widmen. Das Unternehmen befindet sich im Besitz der Familie Herriger.

Schwindelhafte Strahlenschutzfolie

In Südbayern verkaufte ein Schwindler harmlose blaue Kunststoffolien, auf Bildschirmgröße zugeschnitten, als „Strahlungs-Selektivlinsen" gegen Gammastrahlen von Fernseh-Bildröhren. Er forderte bei einem Selbstkostenpreis von 65 Pf dafür 29.50 DM. Die Folien sollten gegen Augen- und Krebsschäden schützen. Über hundert solcher Folien wurden an Leichtgläubige abgesetzt, bis das Schöffengericht Traunstein dem Schwindler das Handwerk legte und wegen fortgesetzten Betruges eine Strafe von neun Monaten Gefängnis verhängte (nach Süddeutsche Zeitung, 8. März 1962).

PPP-Verstärker mit Aussteuerungsanzeige und Schalt-Entzerrer

Daß das PPP-Verstärkerprinzip keineswegs nur ein Steckenpferd selbstbaufreudiger Praktiker ist, sondern daß es echte technische Vorteile bietet, zeigt eine kürzlich erschienene Valvo - Veröffentlichung. Dort wurde im Firmenlabor ein solcher Verstärker mit zwei Röhren EL 34 aufgebaut und untersucht. Er gibt 35 W Sprechleistung ab und sein Frequenzgang weicht bei Vollaussteuerung zwischen 20 und 10 000 Hz nur um 0,2 dB von der Waagerechten ab. Ebenfalls bei voller Aussteuerung (35 W!) beträgt der Klirrfaktor bei 60 Hz weniger als 0,5 %, bei 1 kHz ist er kleiner als 0,3 % und bei 8 kHz liegt er immer noch unter 0,7 %. Bedenkt man, daß man die Maximalleistung ohnehin nicht beansprucht bzw. daß sie im Extremfall höchstens einmal impulsartig von einem sehr tiefen Paukenschlag erzeugt wird, so kann mit Fug und Recht von einem praktisch nicht mehr feststellbaren Klirrfaktor gesprochen werden.

Die Schaltung des eigentlichen Leistungsverstärkers (*Bild 1*) unterscheidet sich wenig von der in der FUNKSCHAU 1957, Heft 2 (vergriffen), bzw. im Sonderdruck „FUNKSCHAU-Hi-Fi-Geräte" veröffentlichten Anordnung, wenigstens soweit es das Prinzip betrifft. Man verwendete für das Labormuster auch die gleichen Transformatoren. Interessant ist aber, daß man ein Röhrensystem der ersten ECC 83 unbenutzt läßt und trotzdem auf eine Eingangsempfindlichkeit von 0,5 V bei 35 W sowie auf eine Gegenkopplung von 18 dB kommt. Außerdem ist eine Anzeigeröhre EM 87 vorgesehen, die zur Aussteuerungskontrolle dient. Das Potentiometer an ihrem Gitter ist mit einem Schraubenzieher-Schlitz versehen. Man stellt es entweder so ein, daß Vollanzeige und Vollaussteuerung übereinstimmen oder auch auf eine geringere Sprechleistung, die man aus irgendwelchen örtlichen Gründen nicht überschreiten möchte. Auch der Netzteil hat eine elegante Verbesserung erfahren, indem vier Silizium-Dioden BY 100 Verwendung finden.

Valvo stellt in einer sehr geglückten Formulierung noch einmal besonders heraus, warum die bei konventionellen Gegentaktverstärkern kritische Beschaffung erstklassiger Ausgangsübertrager hier geradezu lächerlich einfach zu lösen ist. Sinngemäß wird gesagt: Da die Endröhren für Wechselspannungen parallel liegen, sinkt der Anpassungswiderstand der Endstufe auf 25 %, also auf 850 Ω. Weil der Ausgangsübertrager gleichstromfrei arbeitet, kann er in Sparschaltung ausgeführt werden, er „schrumpft" also zu einer einfachen mittelangezapften Drossel zusammen. Damit erhält man nicht nur eine einwandfrei symmetrische Ausgangsleitung, sondern weil der niederohmige Wicklungsteil von den beiden höherohmigen eingeschlossen wird, entsteht beim ganz normalen Durchwickeln automatisch eine „verschachtelte" Wicklung.

Zu dem Endverstärker nach Bild 1 wurde noch eine Klang-Einstellstufe entwickelt, mit der sich die Höhen und Tiefen unabhängig voneinander anheben und absenken lassen. Wie *Bild 2* erkennen läßt, finden an Stelle der sonst üblichen Potentiometer Stufenschalter Verwendung. Das hat seinen guten Grund: Weder bei logarithmischen noch bei linearen Potentiometern würde in der konventionellen „Kuhschwanz-Entzerrer-Schaltung" (häufig gebrauchter Ausdruck im Fachjargon, weil sich die Frequenzkurven wie ein Kuhschwanz heben und senken lassen) die Einstellung für lineare Verstärkung genau in der Mitte des Drehbereiches liegen. Bei Schaltern mit neun Stellungen läßt sich das dagegen in der mittelsten Schaltstellung (Kontakt 5) leicht erreichen. Außerdem genügt die Abstufungs-Feinheit allen Ansprüchen und die Einstellungen sind jederzeit genau reproduzierbar.

Die Tiefenanhebung bewirken Kondensatoren im Gegenkopplungskreis und die Schwächung Längskondensatoren. Die Höhen heben Parallelwiderstände zum Katodenwiderstand der zweiten Stufe an, während zur Höhendämpfung Querkondensatoren im Anodenkreis dienen. Die Ausgangsstufe arbeitet als Anodenbasisverstärker (= Katodenausgang). Die Leitung zum Endverstärker ist deshalb niederohmig und wenig brummanfällig und sie kann unbesorgt bis zu 10 m lang gemacht werden.

Für den Entzerrerverstärker ist infolge der eigenartigen Schaltung des PPP-Verstärkers ein eigener kleiner Netzteil erforderlich. Vor den Eingang (Empfindlichkeit rund 200 mV für 35 W Sprechleistung und lineare Einstellung auf Kontakt 5) können nach den persönlichen Wünschen noch ein Umschalter und Vorstufen für Mikrofonanschlüsse geschaltet werden (nach Unterlagen der Valvo GmbH). Fritz Kühne

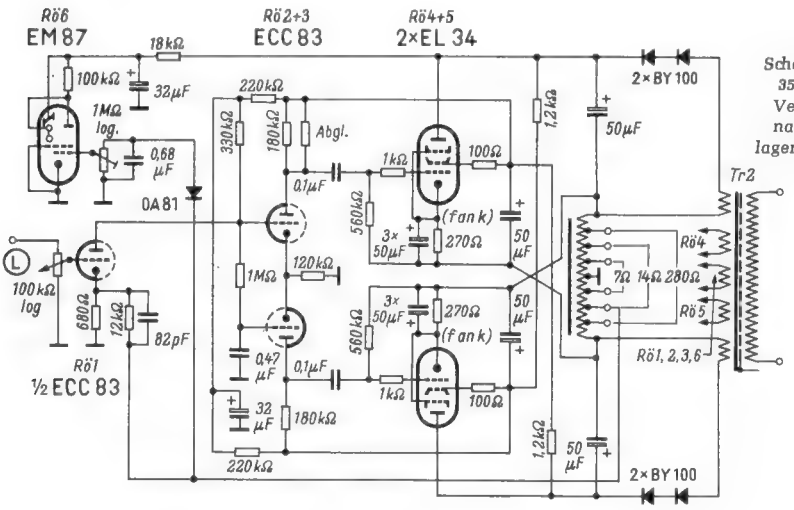


Bild 1. Schaltung des 35-W-PPP-Verstärkers nach Unterlagen von Valvo

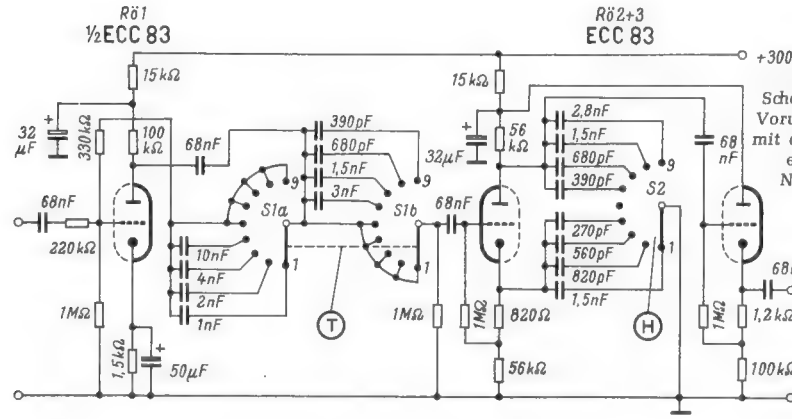
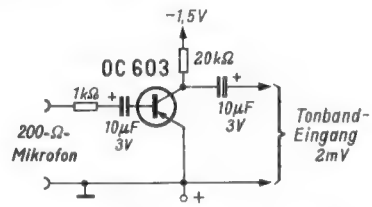


Bild 2. Schaltung des Vorverstärkers mit dem Klangeinstell-Netzwerk

Transistor-Eingangsstufe für Tonbandgerät

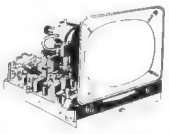
In Heft 16 der FUNKSCHAU 1961, Seite 417, wurde ein kleiner zweistufiger Mikrofonverstärker beschrieben. Wer sich besonders für elektroakustische Übertragungselemente interessiert, kann die Schaltung noch vereinfachen. Da dieser zweistufige Transistorverstärker das Tonbandgerät übersteuern würde, wählt man nur eine Stufe, z. B. mit dem Transistor OC 603; man erhält damit bereits ausreichende Verstärkung. Die Stufe soll also lediglich den teuren Eingangsübertrager ersetzen. Die aufgebaute Schaltung zeigte ein sehr gutes Ergebnis. Wenn man das Mikrofon aus zwei Meter Entfernung besprach, dann reichte die vom Transistor abgegebene Spannung zur Aussteuerung völlig aus. Der Frequenzgang des Verstärkerelementes ist sogar besser als der eines einfachen Eingangstransformators, wie er oft in billigen Mikrofontypen verwendet wird.



Eine einfache Transistorstufe ersetzt den Eingangsübertrager und erhöht die Empfindlichkeit (Transistor OC 603 violetter Punkt)

Bei Mikrofonaufnahmen mit einem Verlängerungskabel können sich Kurzwellenstörungen zeigen. Diese sind aber zu beseitigen, wenn in den Eingangskreis des Transistors ein 1-kΩ-Widerstand geschaltet wird. Die Verstärkung geht nur unmerklich zurück.

Eine Konstruktionsbeschreibung erübrigt sich; das Gerät wird am besten in einen Bandfiltertopf eingebaut. Dieter Rohrbach



INDUSTRIE-FERNSEH-CHASSIS in gedruckt. Schaltg., kompl. best. u. abgegl. m. FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinheit geeign. f. AW 43–88 od. Kurzrohr 43–89. Gr.: 45 × 36 × 16 cm **275.—**

KOFFERGEHÄUSE, Rahmen, Schutzscheibe, Lautsprecher, Rückwand (47 × 37 × 30 cm) **39.50**

INDUSTRIE-CHASSIS 1960/61 f. 43 od. 53 cm. Gedruckte Schaltung m. Telef. od. Valvo-Orig.-Rö., abgegl., f. UHF vorber. 42 × 54 × 15 cm **294.50**

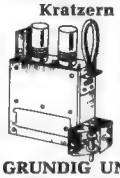
TISCHGEHÄUSE 53, außen 59×47×43,5 cm **19.50**

STANDGEHÄUSE 53, außen 60×98,5×52 cm **49.50**

HIERZU EINBAU-ZUBEHÖR für 53-cm-Bi.-Rö. mit Lautsprecher u. Kontraststscheibe f. Tischgerät **26.50**
desgl., mit Schallwand **36.50**

KOMPLETTER BAUSATZ mit Tischgehäuse und Rö. AW 53–88 m. kl. Kratzern **398.—**
desgl., m. Bi.-Rö. AW 59–90, fabrikneu **489.—**
m. Standgehäuse, Bi.-Rö. AW 53–88 m. kl. Kr. **439.—**
desgl., m. Bi.-Rö. AW 59–90, fabrikneu **529.—**

Bildröhren m. kl. Kratzern
43 cm, 110°, AW 43–88 **89.—**
53 cm, 110°, AW 53–88 **95.—**
59 cm, 110°, AW 59–90 **118.—**



UHF-Tuner für das 2. und alle weiteren Programme mit der neuen Spanngitterröhre PC 88 und PC 86, passend f. jedes FS-Gerät **nur 59.50**
desgl., mit Skalenknopf und Kanalanzeige. Schiebetaste, abgeschirmter ZF-Spezialleitung u. v. m. **nur 69.50**

GRUNDIG UNIV.-TUNER, leichter Einbau f. alle Geräte **nur 99.50**

UHF-Converter, Vorsatzgerät f. jeden FS z. Empf. d. 2. u. 3. Progr., ohne Montage an jedes Gerät anzuschließen **nur 118.—**

UHF-BANDANTENNEN Kanal 14–38

5 Elemente	8 El.	12 El.	16 El.	22 El.
nur 14.50	19.50	24.50	39.50	49.50

VHF-BREITBANDANTENNEN Kanal 5–11
4 El. Mast-Montage **14.95**
desgl., Fenstermontage **17.90**

FS-Bandkabel FS-Schlauchkabel FS-Koaxialkabel
240 Ω vers. **m –.30** **m –.50** 60 Ω **m –.95**

ZUSAMMENSCHALTFILTER f. d. 1. u. 2. Progr. 240 Ω **13.50** **desgl.,** 60 Ω **15.25**

TRENNFILTER, 240 Ω **8.30** 60 Ω **9.95**

FOKUSSIERRINGE (Magnetring) f. Abl.-Einh., ⌀ 68 mm, Loch ⌀ 43 mm, Stärke 14 mm St. **—.75**

RUNDFUNKGERÄTECHASSIS
fabrikneu 6 Monate Röhren-Garantie!

BLAUPUNKT-KW-SPEZIALCHASSIS, M – 4 × KW von 11,3 bis 132,8 m mit Bandspreizung, 2 Lautspr. Maße: 480×220×180 mm **nur 224.50**

GRAETZ MELODIA STEREO-CHASSIS, 8 Rö., 16 Krs. (U–K–M–L), 3 Lautspr. **259.50**

ORIG. Edelholzgehäuse **29.50**

LOEWE-OPTA VENUS STEREO-GROSS-SUPER-CHASSIS, 9 Rö., 18 Krs. (U–2×K–M–L), 2 Lautsprecherchassis **284.50**

ORIGINAL Edelholzgehäuse **37.50**

TELEFUNKEN-CONCERTINO od. AEG-TAMBOUR-STEREO-CHASSIS, 9 Rö., 18 Krs. (U–K–M–L), 4 Lautspr., Ferritantenne **298.—**

ORIGINAL-GEHÄUSE hierzu **39.50**

LOEWE-OPTA VINETA STEREO-LUXUS-SUPER-CHASSIS, 10 Rö., 22 Krs. (U–2×K–M–L), 2 Lautsprecherchassis **298.—**

ORIGINAL Edelholzgehäuse **39.50**

LOEWE-OPTA Hellas Duplex Aut.-Stereo-Spitzensuper-CHASSIS, 9 Rö., 22 Krs. (U–2×K–M–L) 4 Lautsprecher, Ferritantenne, Geh.-Dipol **349.—**

8-Tr.-Taschensuper SIEMENS RT 10
(U–M–L) bisher 198.– **jetzt 139.50**

9-TRANS.-KOFFER-EMPFÄNGER-GRAETZ-DAISY
(U–M–L), 14 Krs. bisher 234.– **nur 174.50**

9-TRANS.-SUPER-GRAETZ-JOKER
(U–K–M–L) bisher 314.– **nur 249.50**

Autohalterung, diebessicher nur **22.50**

PHILIPS-TONBANDGERÄT RK 30
4spur., 9,5 cm/sec, 18-cm-Sp.
bisher 449.– **jetzt 339.—**

PHILIPS-STEREO-TONBANDGERÄT RK 35
9,5 cm/sec, 18-cm-Sp. bisher 529.– **jetzt 397.50**
Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen!

PHILIPS-Pl.-Sp.-CHASSIS SC 20,
4tour., Saphir **nur 49.50**
desgl., SC 40 mit Aufsetzmechanik **nur 74.—**

PHILIPS-PHONOKOFFER SK 20 **nur 69.50**

PHILIPS-Stereo-10-Pl.-Wechsler **nur 78.50**

Plattenwechs.-Koffer m. PHILIPS 1007 **nur 109.—**

Verst.-Phonokoffer, 4tour., Lautspr. **nur 119.50**

GRUNDIG-RUNDFUNK-GEHÄUSE
Type 3095 (704 × 350 × 310 mm) **7.50**
Type 2055 (573 × 370 × 245 mm) **5.50**
Type 3025 (570 × 360 × 250 mm) **6.50**

FERNSEHGEHÄUSE
Tischgeh., 53 cm, dkl. **14.50**, **Standgeh.,** dkl. **49.50**
Weitere Gehäuse auf Anfrage!

Trenn-Vorschalttrafo, offene Ausf., 150 VA, primär 0/110/125/145/160/260/280 V, sec. 220 V **24.50**

KACO-Zerhackerteil Typ SB 12–6/150, Eing.-Spann. 6 V, Ausg.-Spann. 150 V~, Belastung 12 VA **27.50**

TELEFUNKEN-ZWEIKANAL-STEREO-VERSTÄRKER S 81
Ihr Rundfk.-Gerät in Verbindung mit einem Stereo-Plattenspieler u. zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage, 2 Rö., 1 Tgl., 4 Tasten fr. Lpr. 135.– **nur 59.—**
2 dazupassende perm.-dyn. Lautsprecher, Breitband-System 4 W Stück **nur 27.50**

Kompl. Satz Tonleitungen zum Anschluß an Tonabnehmerbuchsen u. z. Mitverw. der beiden Außenlautsprecher bei Rundfunkwiedergabe **4.90**

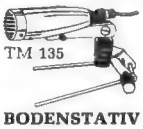
TM 128 KRISTALL-KLEINMIKROFON mit KROKODILKLEMME für Rockaufschlag, ⌀ 40 mm **9.50**

TM 126 KRISTALL-KLEINMIKROFON „Baby" in Samt-Etui, universell, 80–8000 Hz **11.50**

TM 110 DYNAMIC-STAB-MIKROFON,
für Hand und Stativ komplett **59.50**

TM 111 DYNAMIC-STUDIO-MIKROFON,
60–12 000 Hz, 200 Ω, f. Ela u. Tonband **64.—**

TM 112 DYNAMIC-STUDIO-MIKROFON,
60–12 000 Hz, 200 Ω, 5/8″ f. Stativ-Gewinde **69.—**



TM 135

TM 135 REPORTER-DYNAMIC-TISCH-MIKROFON, auch als Umhängemikrofon zu verwenden. 120–8000 Hz, 200 Ω, hochwertig f. Ela- u. Tonbandaufnahmen mit Kabel **57.—**

BODENSTATIV f. obige Mikrofone passend **24.50**

ISOPHON-Lautspr.-Chassis, 3 W, oval, 130 × 180 mm, Bügel-Magnet **12.50**
desgl., vollmagnet. **12.50**

Perm.-dyn. Tisch- und Wandlautspr., 2 W, 5 Ω, moderne Form, elfenbein oder lindgrün, 165 × 235 × 80 mm **16.95**

HAUSSPRECHSTELLE mit Ruftaste für den Sprechverkehr ist eine A- und B-Station erforderlich. Reichweite ca. 300 m. Stromquelle normale Taschenbatterie. Kompl. Anlage mit A- und B-Station **59.50**

FERNSPRECH-ANLAGEN als Wand- u. Tischtelefon verwendbar. 2–7 Sprechstellen für internen Betrieb. 2 Sprechstellen **59.50**
jede weitere Sprechstelle **29.75**
dazu passendes Netzspeisegerät **39.50**

TRANSISTOR-Wechselsprechanlage T 2
für 2 Sprechstellen mit Batteriebetrieb, 4 Stabbatt., 1,5 V, 2adr., Klingelltg. erforderlich **119.50**

desgl., T 7, 7 Sprechstellen,
Hauptstelle mit 6 Nebenstellen **325.—**

UNIVERSALMESSER TK 20
1000 Ω/V, 0 – 15 / 150 / 1000 V = u. ~,
150 mA = 0 – 100 kΩ **34.50**

UNIV.-MESSINSTRUMENT 19 Meßber.,
0–1000 V = u. ~, 0–500 mA, 0 bis 10 MΩ, 4000 Ω/V **69.50**
Ledertasche mit Tragriemen **12.50**

STRAHLUNGS-MESSGERÄT, GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER,
mit Meßwerk opt. u. akust. Anzeige
a) ANZEIGE Meßwerk,
Meßber. = 0,5 mr/h, 0–50 mr/h
b) ANZEIGE opt. magisch. Strich
c) ANZEIGE akustisch: Kristall-Ohrhörer. **Bestückung:** Geiger-Müller-Zählrohr (Beta-Gamma), 1 Gleichsp.-Wandler, 1 Trans., 1 Anz.-Röh., 2 Dioden, 2 Selenglr., Schlagf., Kunststoffgeh. Kompl. mit Ledertasche, Tragr., Ohrhörer **nur 148.—**
3 Stck. DEAC-Batterien à 2.70 **8.10**
Ladegerät **12.50**

KLEINTEIL-SORTIMENTE aus Industriefertigung f. **WERKSTATT – LABOR – BASTLER,** in durchsichtigem Plastikbehälter mit Deckel. Gr.: 170 × 115 × 60 mm, Fassungsvermögen ca. **500 Widerstände od. Kondensatoren**
100 Styroflex u. keram. Kondens. **7.95**
250 desgl. **15.95**
100 Widerst., sort., 0,25 – 0,5, 1–2–4 W **6.75**
250 desgl. **13.95**
Bei Lieferg. i. Plastikbeutel pro Sort. Abschlag **1.—**
Plastikbehälter m. Deckel U 200, leer **1.80**
1000 Teile mit **500 Schrauben + Muttern, 500 Lötösen, Hohlnieten, Unterl. Scheiben** in Plastikbeutel **5.95**
25 POTENTIOMETER m. u. o. Schalter **14.50**
50 DREHKNÖPFE in versch. Größen **9.50**
100 Feinsicherungen, sortiert **8.—**
SORTIMENT 25 St. Hoch- und Niedervoltelkos, gängig sortiert **19.50**

DIODE für DETEKTOR- und TRANSISTOR-GERÄTE **—.40**

NF–TR	2.40	**HF–TR** ähnl. OC 44	4.45
dito OC 304 u. 305	2.60	**dito** ähnl. OC 45	3.95
dito OC 306	3.—	**dito** OC 170	5.45
dito OC 308 m. Sch.	4.—	**dito** OC 171	6.75
dito OC 309 m. Sch.	5.20	**Leist.-Tr.,** 5 W	4.95
dito OC 318	5.75	**dito 8 W** ähnl. OC 16	5.45
dito OC 615 UKW	6.75		

KAMMRELAIS, 8 V, 250 Ω, 2 × Ein, 1 × Aus **3.25**
desgl., 8 V, 900 Ω, 1 × Um **3.95**
desgl., 14 V, 500 Ω, 8 × Um **4.95**

UKW-MISCHTEIL, Drehko Abst., m. Rö. ECC 85 **14.85**

KLEINST-UKW-EINBAU-SUPER 62 W,
mit Rö. EC 92, 2 × EF 94, 2 × RL 205 **52.50**

UKW-Baustein, L-Abst., 3 Bandf., 11 Krs. **19.95**
hierzu Rö. ECC 85 3.75 oder **UCC 85 4.25**

9-Krs.-UKW-SPULENSATZ mit Induktivitäts-Abstimmung und 2 B.-Filter **22.50**

6-Krs.-SPULENSATZ mit Wellenschalter (K–M–L), 2 ZF-B.-Filter und Saugkreis **23.50**

6-Krs.-SPULENSATZ, 7 Druckt., (3×K–M–L), 2 ZF-Filter, Saugkreis **36.50**

5-KW-Druckt.-Satz ZF 472 kH v. 13–200 m. TA u. AUS-Schalter **29.50**

NORIS-5-Tasten-KW-Spulensatz für 10–80-m-Band, zum Bau eines CONVERTERS **42.50**

SPEZIALDREHKO, 2 × 16 pF dazu **3.95**

ERWEITERUNGSTEILE zum Ausbau als Doppelsuper mit Schaltplan **16.—**

GÖRLER SPULENREVOLVER für KW-Spitzengeräte unbewickelt mit Wickeldaten **27.—**

GÖRLER KOMBI-FILTER AM-FM im Abschirmbecher 40×25×50 mm 1 St. **1.20** 10 St. **9.50**

MORSETASTE, kleine handliche Form, Metallteile versilbert, Grundplatte Bakelit, 80×45 mm **4.75**
desgl., mit Summer (für Monozelle 1,5 V), verstellbare Tonlage, 170×70 mm **7.45**

KOPFHÖRER, 2×2000 Ω, m. Gummimusch. **12.50**

SIEBDROSSEL, 7,7 H, 85 mA **4.50**

FERNSEHDROSSEL, 12 H, 300 mA **7.75**

Fernsehdrossel, 5 H, 500 mA **8.95**

Heiztrafo, 6,3 V–1 A **4.95**

NETZTRAFO, 6,3 V–1,6 A, 250 V, 48 mA **8.95**

NETZTRAFO, 6,3 V–2,5 A, 250 V–90 mA **10.95**

NETZTRAFO, 6,3 V–4 A, 6,3 V–0,6 A, 234 V–116 A **12.50**

NETZTRAFO, 6,3 V–4,6 A, 245 V–170 mA **18.50**

BILDKIPPAUSGANGSTRAFO, 2590/2000/109 Wdg. **8.50**

AUSGANGSTRAFO mit Gegenkpl., 5000/5,5 Ω **3.75**
desgl. (EL 84), 5500/5 Ω – Fu – 80 Hz **3.95**
Gegentakttrafo, 2×8000/6 Ω, 80 Hz **6.75**

TR.-Gegentakt-Ausg.-Trafo f. TF 65
für gedruckte Schaltg. **St. 2.50** **10 St. à 1.95**

TR.-Gegentakt-Treiber-Trafo f. TF 65
für gedruckte Schaltg. **St. 2.50** **10 St. à 1.95**

Min.-Ausg.-Trafo E 12–1200/8 Ω **3.50**
Min.-Ausg.-Trafo E 19–1200/8 Ω **3.95**

SILIZIUM-GLEICHRICHTER
600 Vss, 0,5 Amp. 1 Stck. **6.45** 10 Stck. à **6.25**

AEG-Gleichrichter E 30 C/50 K
1 Stck. **1.25** 10 Stck. à **—.95**
desgl., B 250 C/50 K 1 Stck. **1.95** 10 Stck. à **1.75**
desgl., mit Drahtend. u. Lötösen
1 Stck. **1.95** 10 Stck. à **1.75**

FLACHTRIMMER, linear in allen gangbaren Werten. Fabr. PREH und RUWIDO **—.50**

PREH-POTIS o. Sch. in Norm.-Ausf., 0,4 W, in gangbaren Werten **—.65**
desgl., m. Schalter **1.10**

HYDRA Min.-Elko, 2 MF, 30/35 V

	1	5	10
	—.50	—.45	—.40
desgl., 50 MF, 30/35 V	—.60	—.55	—.50
desgl., 250 µF, 30/35 V	1.20	1.15	1.10
desgl., 160/180 V	—.85	—.80	—.75

PHILIPS-Booster-Kond., 22 nF/1300 V
Stck. **—.95** 10 St. à **—.75**

PREH-DIODENSTECKER, 5polig **1.20**

PREH-FLANSCHDOSE, 5polig **—.65**

Bespann-Seide f. Trans.-Geräte,
175 × 100 mm 1 Stck. **—.25**

KOAXIAL-Hochfrequenzleitung C 100,
1 × 0,6/2,0/4 × 0–75 1 m **—.75** 100 m **65.—**

Lupolen Schaltdraht abgesch. 0,5, 4/6 mm
1 m **—.65** 100 m **55.—**

SCHALTDRAHT, blank, versilbert

	1 m	100 m		1 m	100 m
0,5 mm	—.04	3.20	1,5 mm	—.30	24.—
1,00 mm	—.15	12.—	2 mm	—.45	35.—

Isolierter Schaltdraht, bunt, in 12 versch. Farben
0,5 mm —.05 4.— 1 mm —.10 18.—

FABRIKNEUE AEG-MOTOREN!

ORIGINAL AEG-SPALTMOTOR Type E 1,
110/220 V, 50 Hz, 3000 U/min. **7.95**

SPALTMOTOR, 110/220 V, 13 W, 2700 U/min., 50 Hz **12.50**

GLEICHSTROM - FLANSCH - MOTOR, 220 V, 110 W, 2400 U/min. **19.—**

EINPHASEN-WECHSELSTROM-MOTOR, 220 V, 125 W, 1320 U/min., 50 Hz **45.—**

STÄNDER-MOTOR, 105/115 V, 210 W, 1740 U/min., 60 Hz, mit Fliehkraftschalter, erforderlicher Anlaßkondensator 100 mF **49.—**

FLANSCH-MOTOR, 220 V, 180 W, 1450 U/min., 50 Hz **49.—**

DREHSTROM-STÄNDER-MOTOR, 220/380 V, 90 W, 1360 U/min., 50 Hz **75.—**

Versand p. Nachnahme zuzügl. Vers.-Spesen. Anz. 10 %. Teilzahlg. bis 12 Monate, Berufs- und Altersangabe erbeten. Mindestauftrag DM 10.–. Verlangen Sie Liste T 28.

TEKA

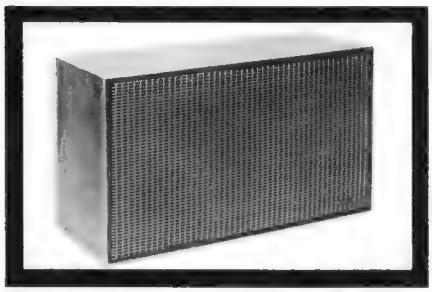
845 AMBERG / Opf., Abt. F 9

Studio HI-FI Lautsprecherbox TELEWATT BTL-2 in Bausatzform

DM 230.– frachtfrei einschl. Bauanleitung
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung
auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI Lautsprecher TL-2.

Die hierfür entwickelten TELEWATT High-Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben durch Zusammenwirken von Luftpolster, Membranresonanz und unserem Amplituden-Druckausgleich eine hervorragende Wiedergabe von 35 Hz bis 18 Hz. Serien-Parallelfilter mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert Klirr- und Intermodulationsverzerrungen



Nußbaumgehäuse nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Abmessungen: 630 x 360 x 260 mm
Tieftonsystem TR-2
ø 30 cm / Res. Freq. 30 Hz
12.000 Gauss / Druckausgleich
Hochtonsystem HR-3
ø 12 cm / Druckausgleich
Pegel 3-stufig regelbar
Anschlußwert 4–5 Ohm
bis 40 Watt mit Musikprogramm belastbar

KLEIN + HUMMEL

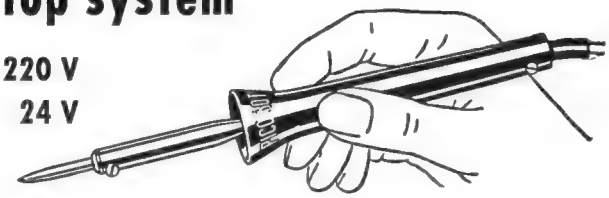
Abt. BS · Stuttgart-1 · Postfach 402

MESSE HANNOVER HALLE 11 STAND 74

PICO 30 TS

top system

220 V
24 V



löst auch Ihre Feinlötprobleme – einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!

LÖTRING ABT. 1/17 POSTADRESSE: 1 B-CHARLOTTENBURG 2

ZUR HANNOVER-MESSE: HALLE 11, 1408

CARL SCHNEIDER K·G· Spezialfabrik für Film- und Magnetbandspulen

Rohrbach-Darmstadt 2 Telefon 310 + 238 Ober-Ramstadt · Fernschreiber 04189 204

GERÄUSCHKULISSEN

für den Amateur – für Theater – Film – und Dia-Vertonung.

Akustische Hintergründe als größtmögliche Annäherung an die Wirklichkeit.

Bestellen Sie die kostenlose Broschüre mit vielseitigen Hinweisen

DAS GERÄUSCH

als Angebot aus unserem umfangreichen Geräusch-Archiv.

TON BILD SCHAU – Dia-Vertonung in Wort und Bild

Tönende Diapositive sowohl für den Amateur wie auch als vielseitiges Demonstrations-, Schulungs- und Werbemittel in Wirtschaft, Industrie und Wissenschaft.

Fordern Sie unser Angebot für eine vollständige individuell gestaltete

TON BILD SCHAU: Drehbuch – Farbfoto – Tonbandaufzeichnung · Vorführgeräte: Dia-Projektor und Tonbandgerät.

GUWA-TONMEISTER-STUDIO
(Gustav Warneck) Hannover, Striehlstr. 5 · Fernruf 13071
Berlin-Lichterfelde West, Holbeinstraße 26 · Fernruf 735705

Letzte Stufe der Radio-Fertigung: Einbau des Gerätes in das Holzgehäuse. Hierbei ergeben sich zahlreiche Handgriffe, für die man kleine Werkzeuge braucht, mit denen auch schwer zugängliche Stellen zu erreichen sind. Das international bekannte Unternehmen, in dem unsere Aufnahme entstand, hat deshalb an diesem Arbeitsplatz, genau wie in den vorausgehenden Fertigungsabschnitten, Desoutter-Druckluftwerkzeuge eingesetzt: Bohrmaschinen, Schrauber, Mutternspanner, Schleifmaschinen.

Das Foto zeigt die Eckenbohrmaschine M 2 mit einem Winkelkopf von 90°. Die gleiche Maschine – ebenfalls nur 570 g schwer – gibt es auch mit 30° Winkelkopf und mit einem gekröpften Einsatz, der um 360° drehbar ist.

Mehr über die verschiedenen Desoutter-Werkzeuge sagt unser Prospekt; bitte fordern Sie ein Exemplar an.

Übrigens, Sie wissen ja: „Wenn Sie Druckluftsorgen plagen, FMA POKORNY fragen"

FMA POKORNY

Frankfurt (Main) 13 · Postfach 1354 · Tel.: 77 04 01

Kompressoren, fahrbar und ortsfest · Druckluftwerkzeuge · Einfache und übersetzte ölhydraulische Einbauzylinder · Hydro-Antriebe

Der neue Schlager aus Japan!

HITACHI

Beste Qualität! Preisgünstig!

LUXUS-KOFFEREMPFÄNGER

Ein Spitzenerzeugnis der Hitachi-Werke

3 Wellenbereiche - UKW, MW, LW

mit 10 Transistoren

Schwenkbare Stabantenne

Größe: 24,4 x 15,7 x 7,1 cm

Der kleinste

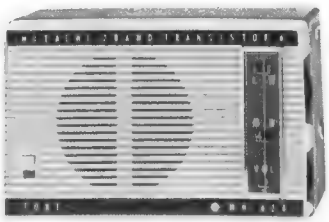
TRANSISTOR-EMPFÄNGER

mit Höhen- und Tiefeneinstellung

für Mittel- und Langwelle

mit Ohrhörer und Ledertasche.

Größe 11 x 6,7 cm



GOSHO EXPORT- UND IMPORT GMBH HAMBURG 1 RABOISEN 101 TELEFON 335053

Fordern Sie Prospekte!

KÖRTING Radio

EXPORT-PROGRAMM

Rundfunk- und Fernsehgeräte

Fernsehkombinationen mit Rundfunk- und Phonoteil

Rundfunk-Phono-Kombinationen

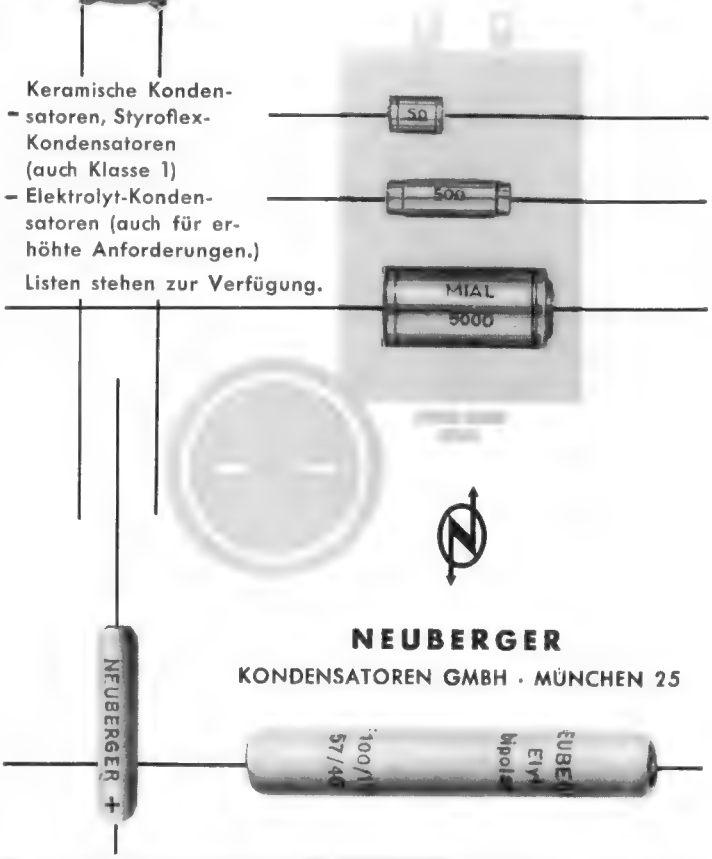
Magnettongeräte

Halle 11 · Erdgeschoß · Stand 28 · Telefon 38 39

NEUBERGER BAUELEMENTE

- Keramische Kondensatoren, Styroflex-Kondensatoren (auch Klasse 1)
- Elektrolyt-Kondensatoren (auch für erhöhte Anforderungen.)

Listen stehen zur Verfügung.



NEUBERGER

KONDENSATOREN GMBH · MÜNCHEN 25

SCHADOW-Drucktastenschalter M

Miniaturserie M

- Standard- und Sonderausführungen
- Tandem-Kombinationen
- Potentiometeranbau
- Leuchttasten

für HF-, NF- und Meßtechnik auch Ausführung für gedruckte Schaltungen.

Neuartiges Messerkontaktprinzip

dadurch geringer induktiver und ohmscher Übergangswiderstand.

Industriefirmen bitten wir, ausführlichen Sammelkatalog anzufordern.

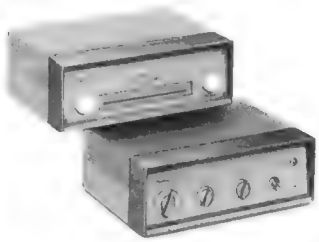
Zur Hannover-Messe 1962 Halle 11, Obergeschoß, Stand 1705

RUDOLF SCHADOW K.G.

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK · BERLIN-BORSIGWALDE

Ideale RIM-Hi-Fi-Anlagen

in Bausteinform mit weiteren Ausbaumöglichkeiten



Klein-Hi-Fi-Anlage mit

RIM-UKW-Hi-Fi-Super: UKW-Super m. Netzteil, magischem Band und Diodenausgang zum Anschluß an Verstärker. Elegantes Flachbaugehäuse. Maße: 250x180x97 mm. **Kompl. Bausatz: DM 138.–**
RIM-Baumappe: DM 4.–

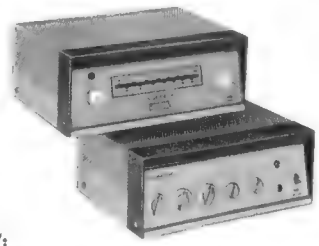
RIM-Hi-Fi-Verstärker „Musikus M":

Klein-Hi-Fi-Verstärker mit 2 Eingängen, getrennter Höhen- und Tiefenregelung. Frequenzbereich 30 bis 16 000 Hz ± 2 db; Klirrfaktor 0,2 % bei 1000 Hz. Sprechleistg. 3 W. **Kompl. Bausatz: DM 139.50**
RIM-Baumappe: DM 4.–

Hochwertige Universal-Anlage

mit **RIM-„Pilot UKW II":**

12-Kreis-UKW-Empfängerbaustein mit betriebsfertiger Industrie-Empfängereinheit mit automatischer Scharfabstimmung, optischer Abstimmanzeige und Katodenverstärker. Eigener Netzteil. Maße: 300 x 220 x 110 mm. **Kompl. Bausatz** einschließlich betriebsfertiger Empfängereinheit **DM 205.–**
RIM-Baumappe: DM 2.50



mit RIM-Mischpultverstärker „Tonmeister":

15-W-Vollverstärker mit Mikrofon-Ta-TB bzw. RF-Eingang. Alle drei Eingänge miteinander mischbar; getrennte Höhen und Tiefenregelung. Frequenzbereich 50 bis 15000 Hz. Klirrfaktor 2 % bei 1000 Hz. Ausgänge 5 bis 15 Ohm u. 100 V. **Kompl. Bausatz: DM 198.–**
RIM-Baumappe: DM 3.–

Einzelheiten in RIM-Bastelbuch 1962

2. Auflage, 288 Seiten, Nachnahme Inland DM 3.40, Ausland: Vorkasse DM 3.50 (Postscheck-Konto München 137 53).

RADIO-RIM

8 MÜNCHEN 15
BAYERSTRASSE 25
Am Hauptbahnhof

RADIOGROSSHANDLUNG

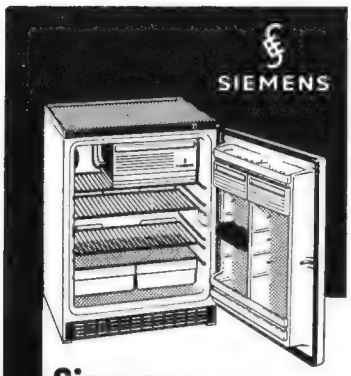
HANS SEGER

REGENSBURG 7

Greflingerstraße 5, Tel. 7158/59

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze

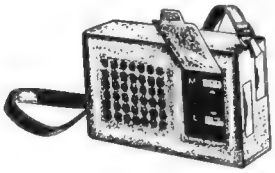
liefert schnell und zuverlässig:



Siemens-Kühlschränke mit Breitraum

So geräumig – so übersichtlich

115 Liter, 145 Liter, 170 Liter, 210 Liter, 290 Liter.



Sonderangebot!

Siemens-Taschensuper T 2

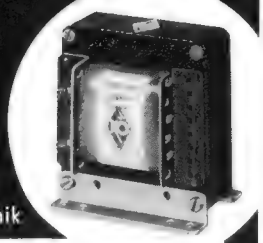
6 AM-Kreise, 6 Transistoren, 2 Ge-Dioden **DM 69.50**

Volks-Geigerzähler **DM 148.50**
(Imperial Elektronic)

Anfragen werden sofort bearbeitet.
Kataloge, Listen und Prospekte kostenlos.

SPEZIALTRANSFORMATOREN

für Netzwandler
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernsehregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik



Neuwicklungen sämtlicher Typen
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2

Auszug aus unserem Sonderangebot:

Kristallmikrofon mit Tischständer, Schalter und Kabel, vernickelt	14.90
Siemens Flachgleichrichter B 250 C 75	2.50
Valvo Diode OA 70	–.50
Leistungstransistor AD 103, Durchbruchspannung größer 40 V, alpha größer 15, ungestempelt	4.90
Siliziumgleichrichter 70 V, 2,8 A	2.90
Permaton Langspielband in Plastikkassette 13 cm ⌀, 270 m	7.90
15 cm ⌀, 360 m	9.90
18 cm ⌀, 540 m	14.90
Schneider-Plastikkassette mit 18 Leerspulen	2.90
Dynamisches Stereo-Mikrofon mit Tischständer, Kabel mit Normstecker, hochohmig	79.50
Fernsteuerquarz, Miniaturausführung Philips 27,125 MHz	14.50
Lorenz-Flachlautsprecher 130 x 180 mm, 3 Watt	9.–
Perm.-dyn. Kleinlautsprecher 58 mm ⌀, 8 Ohm	5.–
dito, 66 mm ⌀, 8 Ohm	5.50
Magn. Ohrhörer, 8 Ohm, mit Schnur und Stecker	2.–
dito, Kristallausführung	2.–
Transistorenzwischenübertrager Haufe, 1 : 4, Miniatur	2.50
Gegentakt-Treiber-Miniaturübertrager für OC 72 usw.	1.90
Gegentakt-Ausgang-Miniaturübertrager für OC 72 usw.	1.90
RS 291 Sendetetrode, 110 Watt Leistung	–.90
Kaltkatodentyratron ASG 5823 A	9.50
Kombi-Tonkopf für Halbspur, Fabrikat Telefunken, Mu-geschirmt	3.90
Löschkopf Telefunken, dazu passend	2.90
Flachbahnregler 108 x 36 mm, mit Knopf 500 k lg oder 50 k lg	7.20
75 Ohm symmetrische HF-Leitung Lupolen Meter	–.25
60 Ohm Coaxkabel, versilbert, weiß, 13 db/400 MHz Meter	–.80
240 Ohm Bandkabel, weiß, wetterfest, versilbert 50 m	9.50
240 Ohm Schlauchkabel, weiß, wetterfest, versilbert 50 m	20.–
Spannungsprüfer mit Schraubenzieher, 110–380 V	1.30
Ratio-Filter mit Diodenpaar RL 31 usw.	1.90
Universaltransformator mit 4 gleichen Wicklungen, 2 x 4 V, 2 A	10.–
Gegentakttransformator Philips, 2 x EL 84, auf 3/5 Ohm	5.–
Glimmlampe Ne 51, Form einer US-Skalenbirne	–.40
Breitband, 4 Element, Band 3, Mastantenne	11.50
Breitband, 6 Element, Dezi-Antenne	10.–
Verstärkerchassis komplett, ohne Röhren ECC 83, EL 95, ohne Lautstärkeregler und Netzteil, mit Schaltung und Ausgangsübertrager 5 Ohm, hohe Verstärkung	8.50
Stereo-Regler 2 x 1, 3 M lg	2.–
Netztrafo primär, 110/150/220 V, sekundär 6,3 V, 1,3 A, 200 V, 50 mA, 60 V, 50 mA, 10 V, 0,6 A	7.50
Je 10 Noval, Rimlock oder Pico, 7 Fassungen pro 10 St.	2.–
20-Watt-, 60-cm-Leuchtstofflampe Osram, komplett, mit Fassung, Drossel, Starter auf Montageprofil fertig verschaltet, Markenfabrikat	19.50
dito, 40 Watt, 120 cm	19.50
dito, 65 Watt, 150 cm	27.90
Transistor-Reflexempfänger, spielfertig, mit Ohrhörer und Batterien	14.90

Fordern Sie bitte bei Bestellung unsere Sonderangebotslisten an!

Wir führen außerdem alle gängigen Röhren und sonstige Artikel.

KERNCHEN-ELECTRONIC

285 Bremerhaven

Postfach 2018 · Ruf: 4 55 54 · Telex: 023 8822

MODELL KT-202

1 neuzeitliches elektronisches Voltmeter

für

Fernseh-Service
Rundfunk
Industrie
Labors
Institute
Schulen

- preisgünstig, gute Qualität
- Zeigerweg 140 mm
- 7 Meßmöglichkeiten
- 38 Meßbereiche
- unempfindlich gegen Überlastung
- leichte Bedienung durch aufsteckbare Tastköpfe

Betriebsfertig	**DM 209.–**
mit Hf- und kV-Tastkopf	**DM 239.–**
Bausatz	**DM 169.–**
mit Hf- und kV-Tastkopf	**DM 199.–**

Signalverfolgertastkopf ST-105

Dieser Tastkopf ist speziell für die Fehlersuche an FS-Geräten bestimmt. Er ermöglicht in Verbindung mit dem Nf-Teil des FS-Empfängers eine rasche Fehlereinkreisung **DM 15.90**

Wir fertigen preisgünstige Tastköpfe für Oszillografen, Röhrenvoltmeter, Signalverfolger usw. in einer neuzeitlichen Ausführung für alle gängigen Inlands- und Auslandsgeräte.

Die Geräte sind lieferbar ab Mai 1962

Bitte fordern Sie techn. Unterlagen an

Vertrieb und Kundendienst

Heinz Iwanski

3387 Vienenburg/Harz, Postfach 93
Schiffgraben 24
Tel. 872, Draht: Electronic Vienenburg

Merula jetzt noch besser

10 Jahre Merula

Wir bitten Sie zu Besuch
während der Industriemesse Hannover
Halle 11, Stand 1222,
um Ihnen unser erweitertes
Programm zu zeigen.

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH

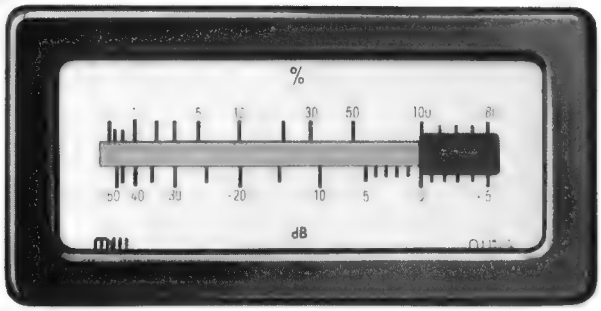
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK RHLD.

WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

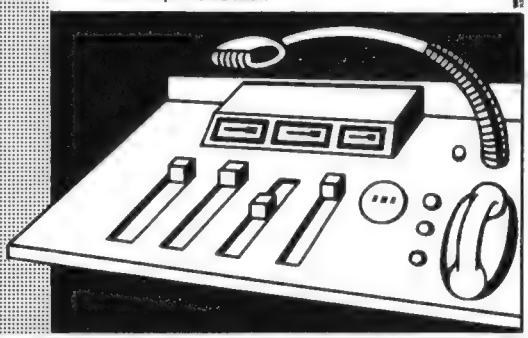
M&W

Lichtzeiger-Instrumente

für elektro-akustische Anlagen
Prüffelder und Betriebskontrollen
Parallaxenfreie Einstellung



Kurze Einstellzeit bis zu 15 Millisekunden
je nach Meßwerk
und Empfindlichkeit



MÜLLER & WEIGERT OHG · NÜRNBERG

Vorführung: Deutsche Industriemesse Hannover 1962, Halle 10, Stand 153

Marckophon

TONMÖBEL-ZUBEHÖR

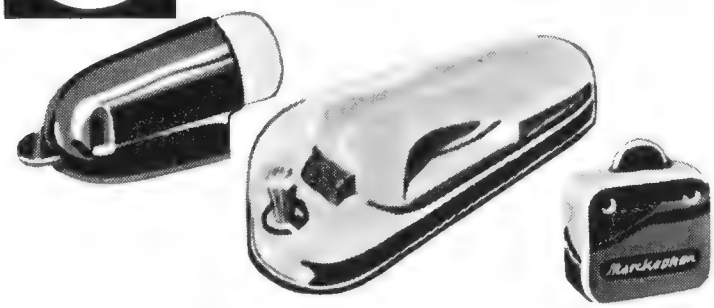
zeichnet sich aus durch: geschmackvolle Zweckform
ausgereifte Konstruktion
hochwertige Qualität.

Aus unserem universellen Programm:

MARCKOPHON-Tasten-Schaltfassung,
E 14, mit Zungentaste

MARCKOPHON-Universal-
Tastenschalter mit Zungentaste

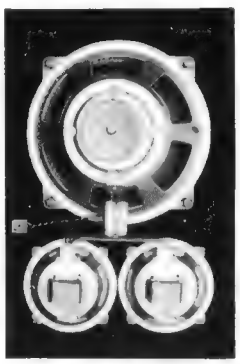
MARCKOPHON-Plattenpfleger WAL 58
hochwirksam antistatisch präpariert -
der neue, ideale Plattenpfleger zur
antistatischen Behandlung der Schallplatten



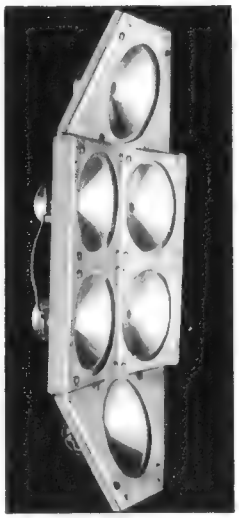
Gebrüder Merten
Elektrotechnische Spezialfabriken
Gummersbach/Rhld.

Wir stellen aus: Deutsche Industrie-Messe Hannover vom 29. 4. — 8. 5. 1962
Halle 10, Obergeschoß, Stand 1815

C 12



Ze 4



Ze 5 (Plural)

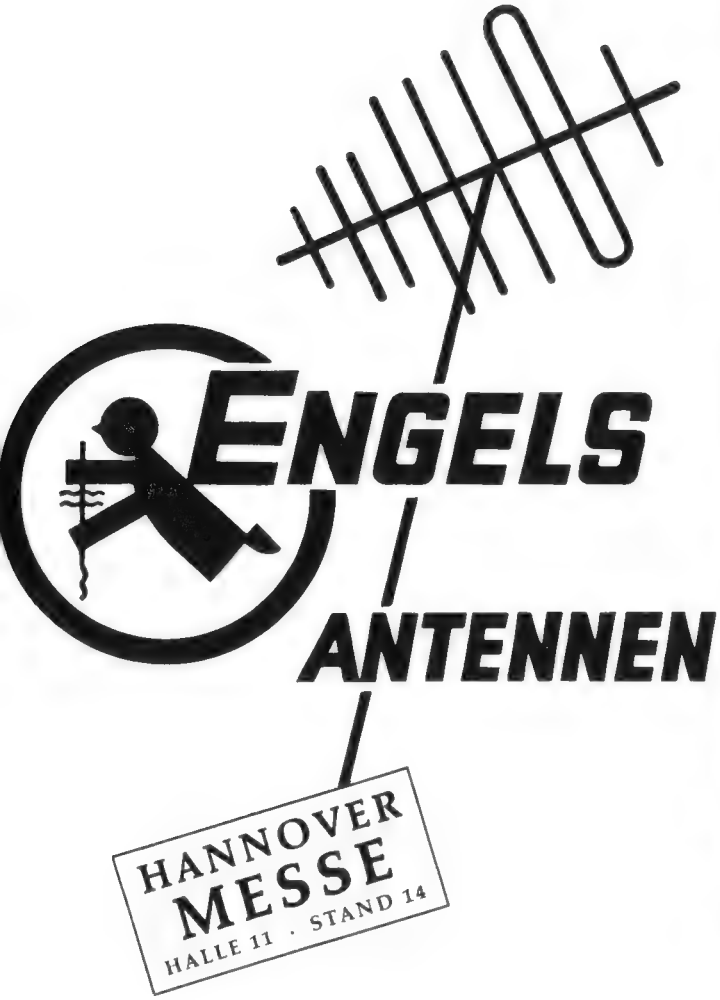
Mit **Zellaton**
Lautsprechern (Patent In- u. Ausl.)

hören Sie in **originaler** Treue wirkliche Musik. Diese Lautsprecher mit ihren großflächigen, aber dennoch höchst starren Membranen hoher Strahlungsdämpfung, mit neuen unerhört empfindlichen Aufhängungen haben äußerst kurze Aus- und Einschwingzeiten bis unter die Ansprechzeit des Ohres und lösen damit das schwierigste Problem der Wiedergabe, die Beseitigung der ruinösen Störung durch die Eigentöne der Membrane. Für originalgetreue Wiedergabe reicht auch Hi-Fi oder Stereo allein nicht aus, wenn nicht die überwiegend impulsartigen Vorgänge der Musik, ihr entscheidendes Charakteristikum, richtig wiedergegeben werden. Dazu ist mit dem Zellatonklang eine ganz besondere neue Klasse von Lautsprechern entstanden. Spontane begeisterte Zuschriften bezeugen dies fortlaufend.

Grundtypen sind: Ze 0, Ze 1, Ze 2 mit Feldstärken bei Spezial bis 12 000 G, bei Sfg. bis 13 000 G. Frequenzbereich von 25 — über 20 000 Hz je nach Aufbau.
Wichtig sind die Kombinationen, Plurale mit Gruppen von Einzellautsprechern in Sonderanordnungen und Schaltungen, Ze 3 bis Ze 8 mit Leistungen von 3 bis über 50 Watt.

Dr. E. Podszus & Sohn

ROTH bei Nürnberg
Erlenweg 1 · Telefon 6 71
NÜRNBERG
Leonhardstraße 22 · Tel. 6 53 03



Wechselsprechanlage

Interflex Junior

automatik

für Gespräche zwischen
1 Haupt- u. 1 Nebenstelle

vorzüglich geeignet für Sprechverbindungen zwischen

Chef – Sekretärin
Verkauf – Lager
Ladenlokal – Werkstatt
Buffet – Küche
Arzt – Sprechstundenhilfe
Tanksäule – Kassenraum

Fordern Sie bitte unseren neuen Katalog über Elektroakustische Anlagen an

GEBR. WEYERSBERG · SOLINGEN-OHLIGS

Deutsche Industriemesse Hannover, Halle 11, Stand 1615a

MESSBRÜCKE

Metraport RLC

DM 460.-

METRAWATT A·G·NÜRNBERG

ZWEITES PROGRAMM

UHF-Umrüstung über den Ladentisch
Entlasten Sie Werkstatt und Service!

Jedes Fernsehgerät mit wenigen Handgriffen empfangsbereit für das 2. Programm mit einem

TVE-KONVERTER

Umsetzung auf Kanal 3 und 4, Schaltautomatik eingebaute Antenne

Richtpreis DM 158.-

TV electronic GMBH

Frankfurt a. Main, Mainzer Landstraße 148
Telefon 333844 - Hannover Halle 11, Stand 62

KACO zeigt:

WECHSELRICHTER

ZERHACKER

CHOPPER

RELAIS

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

STECKVERBINDUNGEN

KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N

Industriemesse Hannover · Halle 11 Stand 1214 Obergeschoß

Westinghouse

Elektronen-Röhren

Ein Auszug aus dem Lieferprogramm

Spezial-Röhren
1AG4
1AH4
1AJ5
1V6
6AS6
6AS7G
6J4
12AY7
RJ—571
1612
1620
1621
1622
1635
5636
5654
5670
5686
5687
5691
5692
5693
5718
5725
5726
5749
5750
5751
5814A
5840
5844
5879
5881
5902
5915
5963
5964
5965
6005
6021
6072
6080
6111
6112
6136
6189
6197
6201
6205
6211
6660
6661
6662
6663
6669
6677
6678
6679
6680
6681
6954
9001
9002
9003

Licht-Verstärker
7257

Hochvakuum-Verstärkerröhren
2C39A
2E24
2E26
3X2500A3
4D21
4E27A
4X150A
4X500A
4—65A
4—400A
4—1000A
5D22
207
450TH
801A
802
803
805
806
807
808
809
810
811A
812A
813
815
826
828
829B
832A
833A
838
845
849
862A
889A
889RA
891
891R
892
892R
893A
893AR
895
895R
1000T
5604
5606
5619
5658
5667
5668
5669
5736
5763
5771
5891
5936
5968
6146
6159
6166
6293
6379
6399
6417
6420
6422
6426
6567
6623
6883
6893
7215
7255
7371
7413
7463
7464
7540
7565
7604
7685
7691
8000
8003
8005
8025A

Ignitrons
5550
5551A
5551A—PC
5552A
5552A—PC
5553B
5553—PC
5554
5555
—
5822
5822A
—
688
—
7171
7703
7740

Ignitron-Thermostate
312—51
312—52
503—58
503—59
503—161

Vakuum-Meß-Röhren
5966
7675
7676
6794
8057
—
762
765A
—
7677

Foto-Röhren
1P29
1P39
1P40
1P41
SK—60
868
917
918
919
920
921
922
923
925
927
928
929
930
931A
5581

Thyratrons
2D21
3C23
81A
105
172
414
502A
KU—610
624
KU—627
KU—628
629
632B
KU—636
672A
KU—676
677
678
884
885
2050
5557
5559
5664
5665
6684
5685
5696
5720
5727
5796
5830
5877
5878
6011
6012
6014
6783
6807
6808
6856
6857
6858
6859
6860
7022
7023
7031
7269
7297
7298
7299
7306
7307
7321
7363
7509
7556

Kaltkatoden-Gas-Relay-Röhre
OA4G
KU—618
759
5823

Stabilisator-Röhren
OA2
OA3
OB2
OB3
OC3
OD3
5651

Gleichrichter-Röhren
3B22
3B28
4B24
575A
670
673
816
857B
866A
869B
869BL
872A
5558
5561
7014
7015
7016
7017
7018
7019
7020
7659
8008

Hochvakuum-Gleichrichter-Röhren
2X2A
5R4GYA
250R
456
481B
579B
RO—585
613
836
5575
5576
5642
5860
5934
5974
6102
6103
6898
7658
8013A
8020

Geiger-Müller-Zählrohre
6307
6376
6376A
6377
6937
6938
6941
6941A
6971
6971A
6998
7087
7087A
7186
7187
7188
7243
7317
7353
7429
7429A
7469
7606
7657
7741

Mil- und Industrie-Kathodenstrahlröhren
5CEP11A
5CEP16A
5FP7A
5FP7B
5FP11A
5FP14A
5UP1
5WP11
5WP15
5ZP16A
7ABP7A
7AUP4
7BP7A
7MP7
7TP4
10AMP7
10KP7
10KP7A
10KP7B
10SP4
10UP14A
10WP7
10WP7A
12ABP7A
12SP7D
14AZP4
16AKP7
21EWP4

Image-Orthikons
5820
6849
7198
7611

Vidicons
4384
6198A
6326A
7290
7325
7383

Permachon
7383

Bild-Speicher-Röhren
7225
7268
7356
7383
7566
7682

Magnetrons
C-Band
6177
7794
7795
7796
X-Band
6249A
6249B
6865A
7008
7110
7111
7541

Hohlleiter als Festfrequenz für Sender
1Q22
1Q23
1Q24
1Q25
5846
6040
6041

Schalt-Röhren (1300 MHz)
5939
6260

Wanderfeldröhren von 4000 bis 8000 MHz

Fernseh-Bildröhren
17″ 110°
19″ 114°
21″ 90°
23″ 90°
23″ 92°
21″ 110°
23″ 110°
23SP4
23″ 114°
23VP4
24″ 110°
27″ 90°
30″ 90°

Fernseh-Farb-Bildröhren
21AXP22
21AXP22A
22EP22

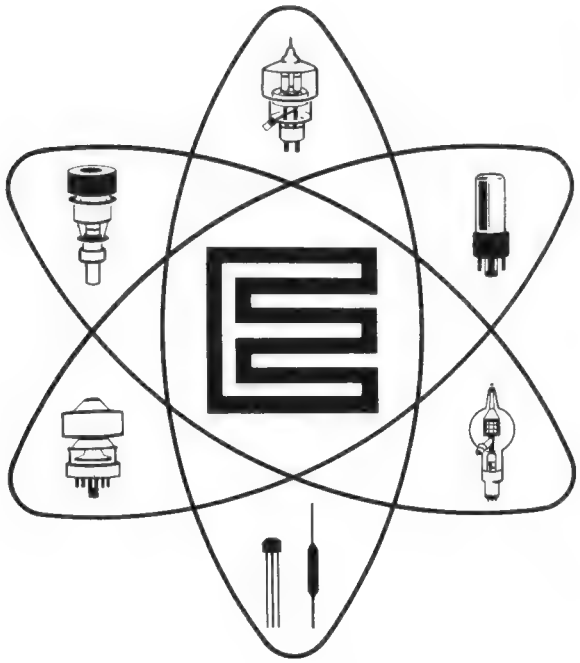
Foto-Vervielfacher (Photo-Multiplier)
7908
7909
4288
4582
4583

Empfängerröhren, einige hundert verschiedene Typen sind lieferbar, unter anderem auch:
1L6
1V6
3AU6
3EA5
4AU6
4BQ7A
5AN8
5AT8
5X8
5Y3Gt
6AB7
6AC7
6AH6
6AK5
6AK6
6AW8
6BA8
6BC7
6BH8
6BN8
6BW8
6CU8
6EA8
6J6
6L6
6S4
6SN7
6U8A
7AU7
7Q7
7V7
7Y4
7Z4
8AU8
9AU7
10EG7
12AF3
12AQ5
12AX4
12AX7
12BK5
12BQ6—GtA
12BY7A
17D4
18A5
25DN6
35A5
50B5
usw.

Datenblätter und Preise senden wir auf Anfrage gerne zu.

WESTINGHOUSE
ELEKTRONENRÖHREN - VERTRIEB

NEUMÜLLER & Co. GmbH
8 München 13 · Schraudolphstraße 2a



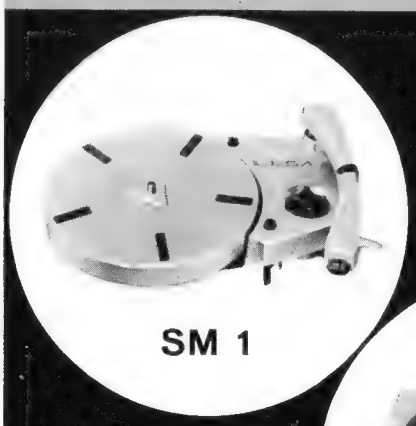
US-Elektronenröhren Alle Markenfabrikate. Voll garantiert.
Dioden Größtes Auswahllager in den USA.
Transistoren Über 5000 verschiedene Typen vorrätig.
Bauteile **Lieferung direkt an Endverbraucher!**

Sonderpreise speziell für Industrie und Forschung.
Fordern Sie kostenlos
unseren neuen Sammelkatalog.

EISENBEISS-ELEKTRONIK

Import · Großhandel · Export · Elektronenröhren · Bauelemente
6093 **Flörsheim/M** · Hospitalstr. 5 · Tel. 06145-607 · Cable: Eiselec

LESA



REICHE AUSWAHL AN MONO- UND STEREOPHONISCHEN PLATTENSPIELERN

FÜR ALLE ANFORDERUNGEN DER MODERNEN INDUSTRIE

LESA DEUTSCHLAND G. m. b. H.
Brückenstrasse 13 - FRANKFURT a/M
LESA Costruzioni Elettromeccaniche S.p.A. - Via Bergamo 21 - MILANO - Italy
LESA OF AMERICA CORP. - 3217 61 Street - WOODSIDE 77, N.Y. U.S.A.

VOGT & CO. KG · ERLAU ÜBER PASSAU
FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE

Wir stellen aus in Halle 11 - Stand 1216

HAMEG-MESSGERÄTE

Eine Klasse für sich!

Neben dem bewährten

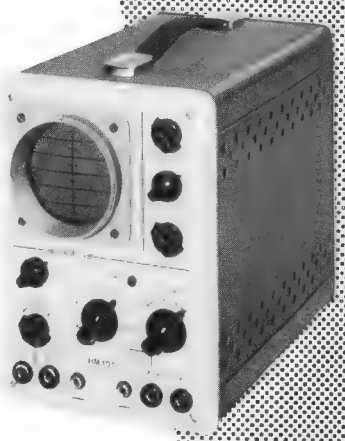
Oszillographen

HM 107

zeigen wir Ihnen in

HANNOVER
Halle 11/0 Std. 1310

Röhrenvoltmeter,
Generatoren
und 13-cm-Oszillographen



Bitte besuchen Sie uns!

TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Tel. 67 10 17

KACO liefert

STECKVERBINDUNGEN

für Gedruckte Schaltungen
im Rastermaß
von 2,5 4 und 5,08 mm

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

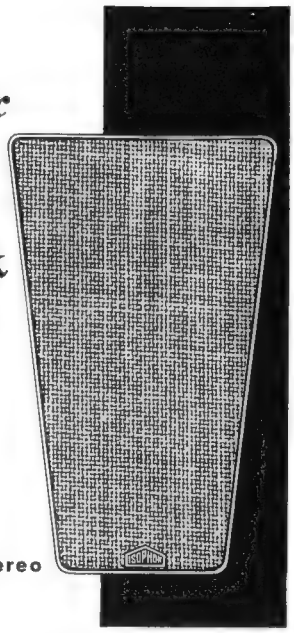
nach Schaltbild
oder reproduktions-
fähiger Vorlage

KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N

Lautklar

Lautstark

Lautwahr



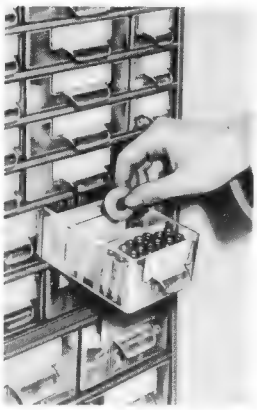
Harmonie-Stereo

Geringste Verzerrungen
Weiter Frequenzbereich
Hoher Wirkungsgrad
Betriebssicherheit
Keine Alterung
Stereo-Wirkung

ISOPHON
Lautsprecher

ISOPHON-WERKE · GMBH
BERLIN-TEMPELHOF

Besuchen Sie uns bitte
auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1962, Halle 11, Stand 41



raaco

Kleinmagazine – ganz groß!

raaco – das übersichtliche magazin, ideal zum Aufbewahren von Kleinteilen!

raaco schafft Ordnung!

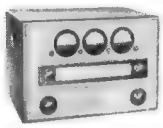
Fordern Sie unverbindlich
Prospektmaterial!

J. K. BRAUER & CO. · HAMBURG 1 · BURCHARDSTR. 8 · TELEFON 33 54 65

raaco-Vertrieb West: Dortmund · Alexanderstraße 15
raaco-Vertrieb Süd: München 27 · Holbeinstraße 8

SONDERANGEBOT!

Rohde & Schwarz Einkanal - Bord - Quarzempfänger Typ EU 091, neu
1 Festfrequenz im Bereich **118—130 MHz,** je nach Quarz, Kleinstaufbau 130x80x113 mm, geringes Gewicht, eingebauter Lautsprecher, Spannungswandler, Rauschunterdrückung, usw. Freq. Stabilität ± 12 kHz, 3 Subm.-Röhren u. **5 Transistoren.** Zugelassen von der Bundesanstalt für Flugsicherung. Preis: ohne Quarz u. Batterie **DM 295.—**



Telefunken FM-UKW-Ballempfänger Typ EB/UK 3/3
87—101 (2,97 bis 3,45 m) 15 Röhren, Doppelsuper, 3 Kontrollinstrumente, Vollnetz, a. W. m. EC 86 in der 1. HF-Vorstufe, Orig. Gehäuse, 2 Geräte m. 2 Lautsprechern in einem Gestell **DM 770.—**
Preis: 1 Gerät allein **DM 350.—**

Rohde & Schwarz UKW-Spezial-Empfänger „ESEF" 22,5—45 MHz in 4 Bereichen **mit Röhren** 3 x EF 85, 3 x EF 80, ECL 80, 150 C, 2 Selen, Vollnetz u. 12 Volt. Betrieb mit eingeb. Zerh. Baustein. Preis: Je nach äußerl. Zustand DM 260.— bis **DM 195.—**

US 30-Watt-Quarz-Sender 24—45 MHz mit 6 V Umformer mit 7 Röhren, o. Quarz, im Orig. Gehäuse **DM 95.—**

Dazugehöriger 15-Röhren-Empfänger gleicher Frequenz, 6 Volt Stromversorgung, mit Röhren o. Quarz **DM 195.—**

Kompl. Station mit Mikrophon, bestehend aus obigen Sender und Empfänger, Mikrophon und allen Verbindungen, komplett (ungeprüft) **DM 390.—**

Rohde & Schwarz Flugsicherungsempfänger NE 2, 100—156 MHz, 16 Röhren, Doppelsuper, abstimmbar und quarzstabilisiert, regelb. Rauschsperre, HF- u. NF-Anzeige durch Instrument, 20 cm Lin.-Skala **DM 950.—**
Orig. stab. Netzgerät **DM 290.—**

Niederspannungsgleichrichter, neu, noch orig. verpackt, mit 2 Selensäulen à 8 Platten ⌀ 85 mm, P. 110 bis 250 V, 50—60 Hz, Sek. 2 x 12 V je 3 A Ausgang, schaltbar 12 V 6 A od. 24 V 3 A **DM 49.50**
Auch als Ladegerät zu verwenden.

Philips - Druckkammer - Trichter - Lautsprecher, 12 W 15 Ohm, wetterfest, für Wagenmontage mit Tragebügel **DM 95.—**

Achtung! Der Betrieb eines Senders ist genehmigungspflichtig.

Außerdem ständig neue Eingänge u. Lagerbestände von Empfänger, Sender, Funksprechgeräte, Frequenzmesser bis 1000 MHz, Wetterballone, Meßempfänger, Meßgeräte aller Art, Spezial-Antennen, Dezi-Geräte, Kurbelmaste usw. Interessenten fordern Lagerlisten gegen Rückporto oder geben ihre Wünsche bekannt.

FUNAT Walter Hafner AUGSBURG 8 IM ANGER 3

Telefon 36 09 78 · Postscheckkonto München 999 95

ERSA 30

Der bewährte Feinlötkolben, wahlweise mit 20, 30, 40 Watt, ERSADUR-Dauerlötspitze.

Wünschen Sie ausführlichere Auskunft, dann verlangen Sie bitte Liste 176 D1

ERNST SACHS · Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder KG.
Wertheim/Main · Postfach 66 · Telefon 5161

Ortofon

für kritische Musik-Liebhaber!

Elektro-dynamische Tonabnehmer

Hi-Fi-Tonarme

Tonabnehmer SPU-G/T
Frequenzumfang 20-20000 Hz

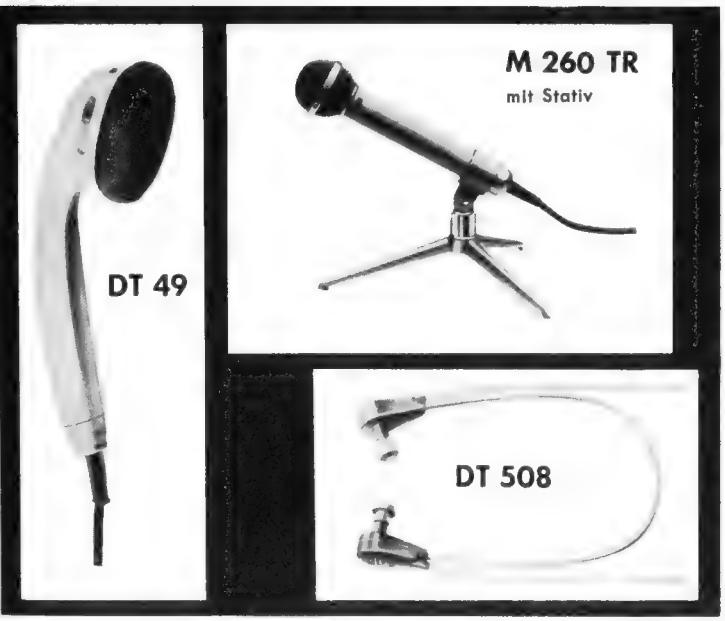
Herbert Anger
AUDIO SPECIALIST

FRANKFURT AM MAIN · TAUNUSSTRASSE 20

Wir vertreten und liefern auch:

AMPEX	Tonbandgeräte, leere und bespielte Tonbänder	GENERAL ELECTRIC	elektro-magnet. Tonabnehmer
CABASSE	Hochleistungs-Lautsprecher	QUAD	Präzisions Hi-Fi-Verstärker, Vorverstärker, Tuner
THORENS	Professional-Plattenspieler		

Bitte fordern Sie unsere ausführlichen Informationsschriften!



Aus unserem reichhaltigen Lieferprogramm dürfen wir auf unsere Bändchenmikrofone hinweisen, die wir als einziger Hersteller in Europa produzieren.

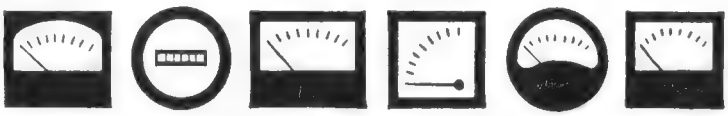
Höchste natürliche Wiedergabe – robust und betriebssicher – keine Wartung erforderlich – günstige Preise. – Bitte, fordern Sie unsere Spezialprospekte an!

BEYER

EUGEN BEYER
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 Heilbronn am Neckar · Theresienstr. 8
Postfach 170 · Fernwahl 07131 · Telefon 82348
FS 728771 · Drahtwort Beyerelektric

Schalttafel-Instrumente
Tragbare Instrumente
Betriebsstundenzähler
Vielfach-Meßinstrumente
Röhrenprüfgeräte

NEUBERGER

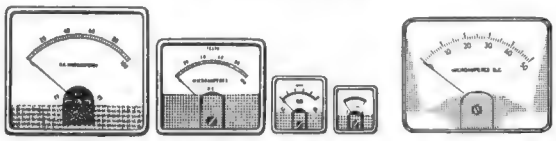


Fabrik Elektrischer Meßinstrumente München 25

Messe Hannover: Halle 10, Stand 361

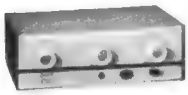
SONDERANGEBOTE

Mikro- und Milliamperemeter mit transparentem Plexiglasgehäuse



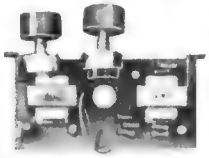
MR 4 P · MR 3 P · MR 2 P · MR 1 P · P 40

	MR 1 P	MR 2 P	MR 3 P	MR 4 P	P 40
Meßbereich, Gehäuse ∅	27	37	70	70	60
Flansch	32x32	42x42	86x78	100x120	105x82
50 µA	—	23,10	34,—	37,25	39,—
50-0-50 µA	—	23,10	34,—	—	33,15
100 µA	18,20	20,95	29,70	32,70	33,15
100-0-100 µA	—	20,95	29,70	—	30,30
200 µA	15,40	—	—	—	30,30
500 µA	15,40	—	23,60	—	27,30
1 mA	13,20	17,—	20,50	25,40	—
10 mA	14,75	17,—	20,50	—	—
50 mA	—	17,—	—	—	—

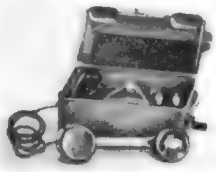


Verstärker in moderner Flachbauweise
6 Watt, 220 V/32 W,
mit Höhen- u. Tiefenregelung.
Output-Impedanz 4 / 8 / 16 Ω
2 Phono - Eingänge (Dyn. u. Kristall)
Röhren: 12 AX 7, 6 BQ 5, 6 X 4
Maße: 244 x 146 x 87 mm Modell JA **92,95**

Hi-Fi-Mischverstärker (Gegentakt)
7 Watt, 220 V / 70 W,
mit Höhen- u. Tiefenregelung.
Output und Phono-Eingänge
wie oben, 2 hochohmige
Mikrofoneingänge je 50 kΩ
Röhren: 2 x 12 AX 7, 6 AU 6,
2 x 6 BM 8, 6 CA 4 Maße: 304 x 188 x 112 mm
Modell JAM 7 **162,50**



Gegentakt NF - Verstärker
mit 4 Transistoren, Einbautype
Leistung 700 mW, Grundplatte
108 x 55 mm, Höhe 40 mm
Ausgestattet mit L-Regler und
Tonblende, einschl. Knöpfen
39,95



Feldfernsprecher, neuwertig, aus NATO-Beständen, arbeitet ohne Batterien (Prospekt frei) **38,—**

Stromversorgungsgeräte für mobile Stationen

Telefunken-Zerhacker-Einheit Type A, fabrikneu, prim. 6 Volt =. Leistung bei 250 Volt ca. 25 Watt. Eingebauter Verstärker mit Röhre EL 84. Entstört. Maße 200 x 135 x 90 mm. Einschließlich Schaltbild **49,50**

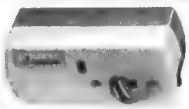
Telefunken-Zerhacker-Einheit Type B, fabrikneu. Daten und Maße wie vor, jedoch mit eingebautem Gegentakt-Verstärker. Einschl. Röhren EC 92 und 2 x EL 84. Einschließlich Schaltbild **54,–**

Beide Typen gegen Mehrpreis von DM **12.—** auch für 12 Volt lieferbar.

US-Zerhacker-Einheit (Vibrator Power Unit), originalverpackt, prim. 6 Volt =, sec. 300 Volt = 90 mA. Einbaufertig, entstört. Diese Einheit arbeitet mit bestem Erfolg schon in vielen mobilen Sendern. Mit Zubehör und Schaltbild **44,50**

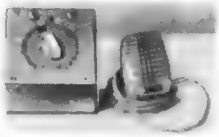
Hallicrafter VP 2, fabrikneu, anschlußfertig. Prim. 6 Volt =, sec. 300 Volt = 170 mA. Entstört. Das Gerät läßt sich durch Umbau auch auf 600 Volt 85 mA bringen. Graues Kräusellackgehäuse, Maße 205 mm tief, 170 mm hoch, 160 mm breit. Gewicht 6,5 kg. **65,–**
Schaltbild auch einzeln erhältlich DM **—.80**

Für weitere Geräte bitten wir Sonderliste anzufordern.



Netzanschluß für Transistorgeräte, 220/9 Volt. Auch zum Aufladen der Batt. geeignet **16,50**

Netztransformatoren Type 1001, Einweg, prim. 0-90-110-127-220 V/ sec. 250 V 60 mA/ 2 x 3,15 Volt 1,5 A **8,50**
Type 1002, Doppelweg, wie vor, jedoch sec. 2 x 250 V 60 mA **8,50**



Eisenbahntrafo / CM 50

Spielzeug-Eisenbahntrafo (Wechselstrom) 220/18 Volt, ca. 2 Amp., in Stufen regelbar. Im Blechgehäuse mit Anschlußkabel **19,95**

Kristall-Mikrofon CM 50, in elegantem Preßstoffgehäuse. Ausgezeichneter Frequenzgang. Als Hand- oder Tischmikrofon geeignet. Einschließlich Anschlußkabel **12,50**

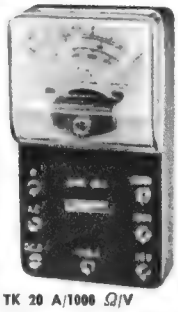
Fein-Einstelltrieb 1:8

Fein-Einstelltriebe 1:8
Präzisions-Ausführung mit Metall-Skala, 6 mm Achsbohrung, 52 mm ∅
180° oder 270°-Einteilung **5,95**
Mit 70 mm ∅, sonst wie vor **8,20**
Einbau-Feintrieb 1:6 mit Knopf **3,60**
Einbau-Feintrieb Fein-Grob mit Knopf **3,60**

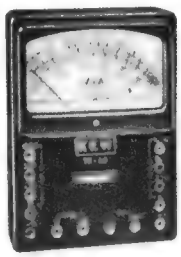
9 R-59

Kurzwellen-Empfänger mit Mittelwelle. Frequenzbereich 1,6 - 30 MHz in 3 Bändern und 550-1600 kHz. Type 9 R-59
unverdrahtet **419,—**
betriebsbereit (Prospekt frei) **475,—**

Meßinstrumenten-Preise einschl. Lizenz Vielfachmeßgeräte einschl. Prüfschnüren und Batterien

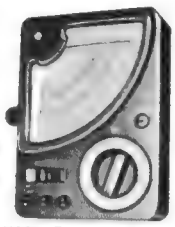


TK 20 A/1000 Ω/V
V⎓ 15/150/1000 V
A= 0 — 150 mA
Ω 0 — 100 KΩ
DM **26,95**

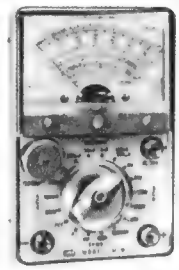


TK 50 (Testmaster)/1000 Ω/V
V⎓ 10/250/500/1000 V
A= 0 — 250 mA
Ω 0—10 KΩ—100 KΩ
DM **39,50**

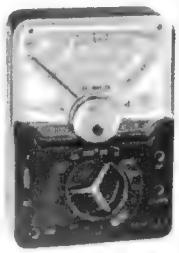
TL 10/2000 Ω/V
V⎓ 10/50/250/500/1000 V
A= 0 — 250 µA/25/500 mA
Ω 0 — 2 KΩ/200 KΩ/2 MΩ
dB 20~+22/+20~+36
C 250 pf/0,3 µF Hy 1000
DM **49,50**



H200 (Testmaster) 20000 Ω/V
V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V~10/50/100/500/1000 V
A/50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
C 10 - 1000 pf/1000 pf-0,1µF
dB — 20 bis +22
DM **65,70**



H 90/10.000 Ω/V
V = 300 mV
6/30/120/1200/3000 V
V ~ 6/30/120/600/1200 V
A=120 µA/3/30/300 mA
Ω 2KΩ/20KΩ/0,2MΩ/20MΩ
dB —10~+17 dB/0~+31 dB
µF 0,005/1 µF
Hy 0 - 1000 **73,90**



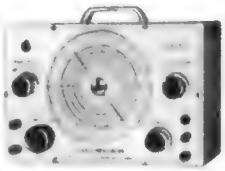
M 200/20.000 Ω/V
V=0,6/6/30/120/600/1200 V
V~6/30/120/600/1200 V
A=0,06 mA/6/60/600 mA
Ω 10/100 KΩ/1 MΩ/10 MΩ
C 0,002 — 0,2 µF
dB — 20 bis + 63
Output-Messung
79,80

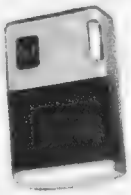
TK 90/20.000 Ω/V
V⎓ 10/50/250/500/1000 V
A=50 µA/2,5/25/250 mA
Ω 5/50/500 KΩ/5 MΩ
dB — 20~+ 5 dB
+ 5 dB ~+ 22 dB
82,50

M 500 / 30.000 Ω/V
V=0,25/1 / 2,5 / 10 / 25
100 / 250 / 500 / 1000 V
V~2,5 / 10 / 25 / 100
250 / 500 / 1000 V
A=50 µA / 5 / 50 / 500 mA
12 A
Ω 60 kΩ / 6 / 60 MΩ
Skalenmitte 350 Ω
35 / 350 KΩ
dB - 20 bis + 56 **115,—**

Walkie - Talkie
transistorisiert,
Reichweite ca. 800 m
Betriebsfertiger Satz
(2 Geräte)
260,—
In der deutschen Bundesrepublik nicht zugelassen

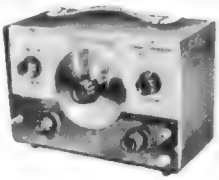
Signalgenerator SWO 300
Ein besonders preiswertes Gerät! Frequenzbereich von 150 kHz - 150 MHz Grundfrequenz in 6 Bändern (auf deren Harmonischen von 150 MHz - 300 MHz).
Röhre: 12 BH 7 und Selen
Maße: 240 x 165 x 135 mm
132,—

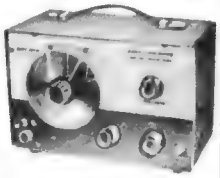


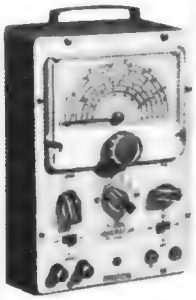


„Mini - Com"
Ruf-, Abhör- und Gegensprechanlage m. Transistoren, auch ideal als „Babysitter." Betriebsfertig, einschl. 25 m Leitung u. Batterie, Satz (2 Geräte)
59,50
Prospekt frei

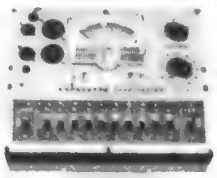
Signalgenerator TE 20 grauer Kräuselack, Ledertragegriff
in elegantem Gehäuse, mit Präzisionsskala u. Feintrieb
6 Bereiche: 120 - 320 kHz, 320 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz, 3,2 - 11 MHz, 11 - 38 MHz, 36 - 130 MHz (auf deren Harmonischen 130 - 260 MHz)
Frequenzgenauigkeit ± 1 %
Röhren:
12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen
Maße: 265 x 185 x 140 mm
182,50



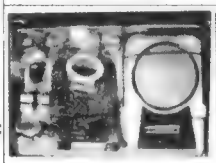




Signalgenerator J - 270 MC
Frequenzbereich:
115-330 kHz/330 kHz - 1 MHz
1,1 MHz - 3,3 MHz
3,3 MHz - 11 MHz
11 MHz - 39 MHz
39 MHz - 135 MHz
120 MHz - 270 MHz
Röhrenbestückung:
12 BA 7/12 BD 6
Weitere technische Daten auf Anfrage. **148,50**



Röhrenprüfgerät TC 2
für den Service
zur Prüfung der mod. europ. u. amerikan. Empfängerröhren.
Besonders handlich, nur 230 x 210 x 80 mm groß, mit praktischer Kunststoff - Tragetasche (Engl. Text) **122,50**

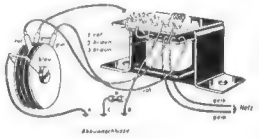


3 - Transistor - Reflex - Super
kompl. Bausatz Ohne Batt. **49,50**
6 - Transistor - Super, bes. elegantes Gehäuse,
kompl. Bausatz Ohne Batt. **79,50**
alle mit gedruckter Schaltung Prospekt frei

Sinus- und Rechteck NF - Generator TE 22
Gehäuse u. Maße wie vor
Frequenzgenauigkeit ± 5 %
Frequenzbereich Sinuskurve 20 - 200.000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20 - 25.000 Hz.
Ausgangsspannung Sinus und Rechteck 7 V
Ausgangsimpedanz 0 - 5.000 Ω
Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
198,—

2-Transistor-Reflex-Empfänger kompl. Bausatz mit gedruckter Schaltung o. Batt. **29,—**

Acculader-Bausatz 220 V / 6 V
1 Amp. / 500 mA / 250 mA (gegen Mehrpreis Widerstand für 25 mA)
Mit Bauanleitung **12,55**



RADIO-FERN · ELEKTRONIK

ESSEN, Kettwiger Straße 56, Sammelruf 20391 · Postscheckkonto-Nr. 6411 Essen · Nachnahmeversand

Senderdrehko (HOPT), 100 pF
(85 × 35 × 35 mm) ..... DM 8.50
Kleinst-Drehkos (Trolitul), für Transistor-Kleingeräte:
1 × 200 pF (24 × 24 mm) ..... DM 1.40
1 × 200 pF (24 × 24 mm) ..... DM 1.50
Polystyrol-Drehkos:
1 × 365 pF (20 × 20 mm) ..... DM 2.40
Ferritstab, 140 × 8 mm ⌀ ..... DM —.95
Sortiment Spulenkörper
(sämtlich mit Ferritkernen), 100 Stück .. DM 10.—
Tauchtrimmer (PHILIPS):
2—20 pF .... DM —.40 3—30 pF .... DM —.40
PHILIPS-Schraubtrimmer:
4 pF; 6 pF; 10 pF ..... je DM —.30
Subminiaturübertrager 1 : 4 (HAUFE) .. DM 1.90
Besonders preiswerte Transistoren:
NF-Transistor (TKD), ähnlich OC 70 .... DM 1.40
NF-Transistor (TKD), ähnlich OC 71 .... DM 1.70
HF-Transistor (TKD), ähnlich OC 44 .... DM 2.60
HF-Transistor (TKD), ähnlich OC 45 .... DM 2.60
Kleinleistungstransistor (TKD), ähnlich OC 72 DM 2.60
TKD-Leistungs-Transistoren (max. 10-V-Betriebsspannung), 6 Watt ..... DM 3.20
8 Watt ..... DM 3.90 12 Watt ..... DM 4.20
SIEMENS-Transistoren:
NF-Transistor, ähnlich TF 65 ..... DM 2.90
NF-Transistor, ähnlich TF 75 ..... DM 2.90
NF-Transistor, ähnlich TF 77 ..... DM 2.90
Leistungstransistor, 4 Watt, ähnlich TF 80 DM 2.90
Leistungstransistor, 15 Watt, ähnlich AD 103 DM 2.90
DRIFT-Transistor f. KW und 10,7 MHz, ZF (INTERMETALL)
AF 111, ähnlich OC 614/OC 170 ..... DM 4.80
VALVO-Transistoren:

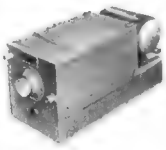
OC 26	DM 9.40	OC 169	DM 3.60
OC 30	DM 9.20	OC 170	DM 4.40
OC 44	DM 4.20	OC 171 M	DM 5.50
OC 45	DM 4.20	OC 171 V	DM 5.70
OC 70	DM 2.60	AC 107	DM 4.50
OC 71	DM 2.60	AF 102	DM 9.20
OC 72	DM 3.60	AF 114	DM 5.90
OC 74	DM 4.20	AF 115	DM 5.50
OC 75	DM 3.30	AF 116	DM 4.20
OC 79	DM 4.20	AF 117	DM 3.90
OC 80	DM 4.20		

Allzweck-Diode (TKD) ..... DM —.30
Ohrhörer für Transistorgeräte mit Zuleitung und Kleinstecker
Kristall 50 kΩ DM 2.20 Magnet 8 Ω DM 2.60
Kleinlautsprecher für Transistorgeräte (8 Ω) 0,1 Watt, 50 mm ⌀ ..... DM 4.90
Breitband-Lautsprecher:
Ia Industriequalität, 5 Ω, Duo-Membrane, bis 18 000 Hz
3 Watt, 120 mm ⌀ ..... DM 8.90
4 Watt, 160 mm ⌀ ..... DM 10.90
6 Watt, 190 mm ⌀ ..... DM 14.90
TELEFUNKEN-Hochton-Lautsprecher:
Kristall, 95 mm ⌀ ..... DM 2.50
Kopfhörerschnüre 1,4 m ..... DM —.60
Dioden-Einbau-Buchsen (3polig) ..... DM —.50
Dioden-Stecker (3polig) ..... DM —.90
Lötkolben, 50 Watt/220 Volt ..... DM 6.90
jap. Morsetaste ..... DM 4.90
AEG-Spaltmotor: (Restposten) für Tonbandgeräte, Ventilatoren usw., 2500 U/min, 4 Watt Nennleistung, 4,5 mm Wellen-⌀, geräuschloser Lauf, für 220 Volt Wechselstrom ..... nur DM 7.90
Tauchlack-Kondensatoren (WIMA):
1 500 pF 500/1500 V ..... DM —.20
2 200 pF 1/3 kV ..... DM —.25
4 700 pF 500/1500 V ..... DM —.20
4 700 pF 1/3 kV ..... DM —.25
10 000 pF 500/1500 V ..... DM —.25
10 000 pF 1/3 kV ..... DM —.30
15 000 pF 500/1500 V ..... DM —.25
22 000 pF 500/1500 V ..... DM —.25
22 000 pF 1/3 kV ..... DM —.30
25 000 pF 500/1500 V ..... DM —.25
47 000 pF 250/750 V ..... DM —.25
47 000 pF 500/1500 V ..... DM —.35
0,1 MF 250/750 V ..... DM —.30
0,1 MF 500/1500 V ..... DM —.35
0,1 MF 1/3 kV ..... DM —.40
0,22 MF 250/750 V ..... DM —.40
0,22 MF 500/1500 V ..... DM —.50
0,47 MF 250/750 V ..... DM —.50
Blitzelko: 280 MF, 500/550 V (120×40 mm ⌀) DM 3.90
Elko: (Alubecher, Schraubverschluß), 50 + 50 + 16 MF, 350/385 V ..... DM 1.90
10 Stück ..... DM 16.—
Gegentaktzerhackerpatrone, 6 Volt (KACO C 622/6 = C 600/6) ..... DM 4.90
Zwerggleichrichter (SIEMENS):
E 37,5 C 5 .... DM —.40 E 50 C 5 .... DM —.50

Völkner

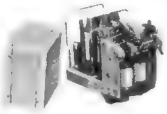
Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 21332, 29501

FEMEG

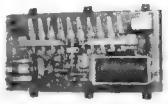


Sonderposten US-Flugzeug-Empfänger R-13 B, Bereich 108 bis 135 MHz. Durchstimmbar, mit Stromversorgung (Umformer E. 28 V.) Röhrensatz 3 × 9003, 1 × 9002, 3 × 14 R 7, 1 × 14 F 7, 1 × 12 A 6, ZF 15 MHz. Die Geräte sind ungebraucht, bester Zustand.
per Stück **DM 376.—**

Sonderposten Bosch-Gebläse-Motor neuwertig, 6 V = U 2800
per Stück **DM 18.50**



Sonderposten Siemens-Telefonschritt-Schaltwerk, 24 V = mit 2 Schrittrelais, 3 Flachrelais, div. Umschalter, neuwertig
per Stück **DM 18.50**



US-Sonderposten 24 V = elektromagnetischer 2 × 10poliger Umschalter mit Silberkontakten und Federn, eingebautem 2pol. Schaltrelais. Äußerst stabil aufgebaut und in bestem Zustand.
per Stück **DM 24.60**

Sonderposten 90-V-US-Anodenbatterien, Größe 220 × 125 × 65 mm
per Stück **DM 6.80**
135-V-Batterie mit 1,5 V Heizbatterie. Größe 210 × 210 × 60 mm per Stück **DM 8.80**

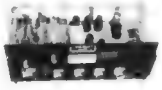
Autosicherungsblinklampen mit Neonlampe, Teslartrafo, Relais, 5 Monozellen, Schaltschlüssel, Abschirmhülse, stabile Ausführung. Größe ca. 340×130 mm. Gewicht ca. 3,8 kg per Stück **DM 47.50**

Sonderposten Motor, 24 V für Gleich- und Wechselstrom. Größe ca. 115× 70 mm per Stück **DM 6.60**

Sonderposten Künstliche Antenne, 30 Watt für das 10-m-Band. C- u. L-abstimmbar, eingebaute Indikatorlampe, sehr stabiler Aufbau, bester Zustand.
per Stück **DM 14.50**

Getriebe-Motor (Asynchron) neu, 42 V, 50 Hz, 1350 U/min, 12 W; Getriebe 55 : 1 max, Md. 60 cm kg; Gewicht: kompl. ca. 2,7 kg
DM 28.85

Ventilator-Motor, neu, mit Flügel ⌀ 160 mm, 220 V, 50 Hz, 30 W
DM 17.80



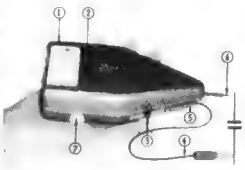
Wieder neu eingetroffen, Sonderangeb. US-Dezimeter Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN-1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 × 955, 2 × 9004, 3 × 12-SJ-7, 4 × 12-SH-7, 2 × 12-H-6, 1 × VR-150/30. Guter Zustand · ohne Umformer per Stück **DM 109.—**

Weitere interessante Angebote auch in früheren Funkschauheften. Fordern Sie Speziallisten an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Röhrenvoltmeter mit Tastkopf usw.

Zur Messe in Hannover in Halle 10, Stand 654

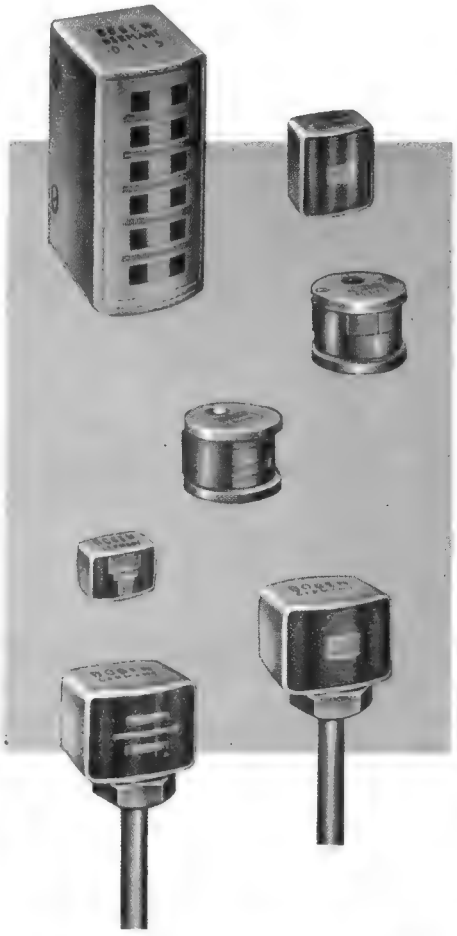
MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Die neuen

BOGEN MAGNETKÖPFE

haben auch bei verhältnismäßig niedriger Induktivität einen hohen Wiedergabepegel, insbesondere an der oberen Grenze des Hörbereichs. Hierdurch ergibt sich eine erhebliche Verbesserung des Verstärker- und Bandrauschabstandes.

Darüber hinaus bieten BOGEN-MAGNETKÖPFE jetzt verschiedene bemerkenswerte Preisvorteile.



WOLFGANG BOGEN GMBH

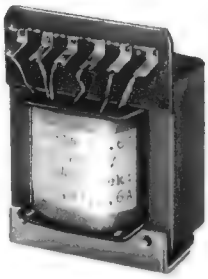
BERLIN-ZEHLENDORF
POTSDAMER STRASSE 23-24
TELEFON: 84 35 67 / 84 34 35
TELEGR.-ADR.: BOGENGERMANY

Halle 11, Stand 1217

Ringkern-Spulen

Steuerarm für
Eingangsübertrager
Breitbandübertrager
Magnetverstärker
Entstördrosseln
Restloch min. 2 mm ∅

Transformatoren



Groß- und Kleinserien
Muster in wenigen Tagen
Vacuum-Tränkanlagen
Mehrere 100
Bauvorschriften
Bausätze (Kern, Körper, Zubehör u. Bauvorschrift nach Ihrer Wahl)
Steuer-, Schutz- und
Trenn-Transformatoren nach VDE-Vorschriften

WALTER ABETZ KG
STUTTGART-W · LUDWIGSTRASSE 49/1
Tel. 62 29 42 · Telex 07/22754

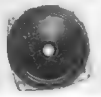
BALÜ-ELEKTRONIK bietet an:

Handliches Vielfachmeßgerät TK 20 A, 1000 Volt mit Ohmmeter bis 100 K, 0—15 / 0—150 / 0—1000 Volt = / 0—150 mA =, mit Prüfschnüre und Batterie **24.80 DM**

Neuartiges Röhren- und Transistor-Handbuch, ca. 450 Seiten. Einprägsame Art, da bei jeder Röhre gleich Betriebsdaten, Sockelschaltung, Leistung, Siebung usw. verzeichnet ist. Blitzschnelle Vergleichsmöglichkeiten. Leichtverständlich auch für Anfänger. Das Buch auf das schon lange gewartet wurde. Für die Werkstatt eines jeden Betriebes ein Gewinn. Neueste Ausgabe **10.35 DM**

16-Watt-Hi-Fi-Schallzeile mit 4 Flachlautsprechern à 5 Ohm, ∅ 142 mm, 12 000 Gauß, Größe 250 x 1250 mm, Anschlußwert 5 Ω **38.50 DM**

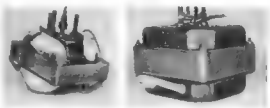
Schallwand SKO I
250x350x600 mm **4.40 DM**
Schallwand SKO II
250x350x600 mm **4.90 DM**
Schallwand SKR II
250x350x600 mm **4.90 DM**
Schallzeile SZ IV, 250 x 1250 mm **8.50 DM**



12-Watt-Hi-Fi-Baß-Lautsprecher, 270 mm ∅, 5 Ω, mit Tieftonsicke, erstes Markenfabrikat **38.50 DM** mit Schallwand 400x750 **46.— DM**

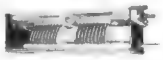
Aufladbare Taschenlampe mit Dauerzelle **8.95 DM**

Koax-Winkelstecker mit Kupplung für Amateure —.85 DM
10 Stück 7.— DM
100 Stück 60.— DM



ELAC 4pol. Motor, m. 3stufiger Welle, sehr stark, geeignet als Tonbandmotor oder Studio-Plattenspieler, besonders leiser Lauf, 110/220 Volt Typ MOW 4 **4.95 DM**
MOW 8 **5.45 DM**

KW-Sende-Drehko, 25 kVA, S 123/64 E, Calit-Ausführung 2 X 64 pF. Größe 90 x 220 mm **9.50 DM**



ELAC-Stereo-Nachrüstsätze mit magnetischem Tonkopf TAK 1 V/N 210 m. STS 200 Saphir mit 25 cm Gußteller, Gummiauflage, Anschlußkabel usw
für Miracord 8 **26.50 DM**
für Mirafon 11 **26.50 DM**

Magnetischer Stereo-Tonkopf TAK STS 200 S **11.95 DM**

Magnetisches Stereo-System STS 200 mit Befestigungsplatte, intern. Norm **8.95 DM**

10 St. **versch. Potis** mit u. ohne Schalter **3.50 DM**
10 St. **Soffittenbirnen,** 18 Volt, 0,1 A **—.80 DM**
10 St. **Scheinwerferbirnen,** 6 V, 1,8 Watt **—.70 DM**
30 St. **versch. frische Marken-Elkos** **6.50 DM**

Becher-Elko-Schraubbefs.
100 + 100 + 100 µF, 385 V **1.80 DM**
50 + 50 + 50 µF, 385 V **1.65 DM**

Philips-Mikro-Bandfilter, 10,7 MHz **1.95 DM**

Magnetische Ohrhörer, 8 Ohm **2.95 DM**
200 Ohm **2.95 DM**
1000 Ohm **3.20 DM**

Wellenschalter, kl. Ausf. Super-Pertinax 3 x 4 **1.95 DM**
4 x 3 **1.95 DM**
2 x 6 **1.95 DM**

Netz-Trafo, Pr. 220 V, Sek. 6,3 V 1,3 A, 10 V 0,6 A, 60 V 50 mA, 200 V 50 mA **5.95 DM**

Versilberter Kurzwellen-Spulendraht, 2 mm, 5-m-Ring **1.90 DM**

Koax-Kabel, dämpfungsarm, Ia Qualität, Schaum, 50 m **34.50 DM**

Fernseh-4-Element-Antenne, Kanal 5—11
Mastbefestigung **10.95 DM**
Fensterbefestigung **11.80 DM**

UHF-Breitband-Antenne, Kanal 14—37
Mastbefestigung, 7 Elemente **12.95 DM**
Fensterbefestigung, 6 Elemente **13.50 DM**

Kombi-Antenne für I. und II. Programm 9 Elemente, Fensterbefestigung **29.50 DM**

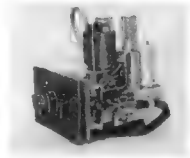
Fernseh-Flachkabel, 240 Ohm, versilbert 50-m-Ring **8.95 DM**

Schlauchkabel, 240 Ohm, versil. 50-m-Ring **17.50 DM**

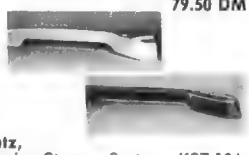
Auszug aus unserer Röhrenliste, mit 6 Monaten Garantie.

AZ 1	1.35	EF 41	2.55	PCC 84	2.85
AZ 11	1.35	EF 80	2.40	PCC 88	5.95
AZ 41	1.45	EH 90	2.85	PCL 81	3.25
DY 80	2.90	EL 41	2.60	PCL 82	3.30
DY 86	2.95	EL 84	2.25	PL 82	2.60
EAA 91	1.85	EM 84	2.85	PY 81	2.40
EC 92	1.95	EZ 80	1.50	PY 83	2.45
ECH 81	2.50	EZ 90	1.85	UCL 11	4.95
ECL 82	3.—	EY 86	3.15	UCL 81	4.50

Ausführliche Röhren-Liste fordern Sie bitte kostenlos an



Grundig-Universal-Tuner, leichtester Einbau für alle Geräte, mit Skalenknopf, Kanalanzeige, Feinabstimmung **79.50 DM**



ELAC-Stereo-Nachrüstsatz, mit Tonarm TA 16, Duplo Stereo System KST 104, mit Nadel und Zubehör
für Typ Miracord 9 **7.50 DM**
für Typ Mirafond 10 **7.50 DM**

Transistor-Gegensprech-Anlage, mit eingebauten Lautsprechern, formschöne Ausführung, ideal für Antennenbau, Werkstatt u. Büro, mit 30-m-Verbindungs-Kabel **49.50 DM**

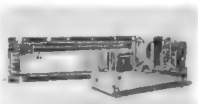
Phono-Transistor-Verstärker-Baustein, gedruckte Schaltung, 4 Transistoren OC71, OC 75, 2 x OC 74 **39.60 DM**

2-Transistoren-Taschenradio, mit Lautsprecher, Ferrit-Antenne, Ohrhörer, Trage-Tasche, Schaltbild und 9-Volt-Batterie **26.50 DM**

Hochlast-Draht-Potentiometer, 25 Ohm, 50 Watt, 6-mm-Achse **4.50 DM**

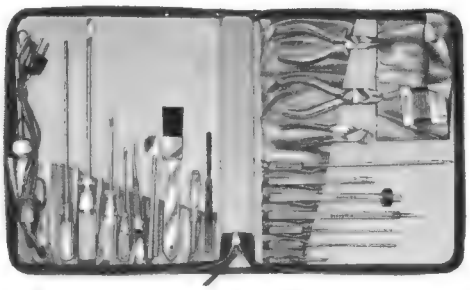
ELAC-10er-Plattenwechsler PW 16, Stereo-Tonarm, Duplo Saphir, 4 Geschw., autom. Endabsch., freitragende Stapelachse **69.50 DM**

GRUNDIG-Halleinrichtung, bestehend aus Hallsystem und Hallverstärker, technische Daten vom Verstärker HV 1: 2 Röhren + 1 Diode, 5 Funktionen, 2stufige Verstärkerkette, Aufnahme 20 Watt, HS 1 Schallverzögerungseinheit mit Drahtspiralen und elektrodynamischen Wandlern, Schwimmende trittschallgesicherte Aufhängung **125.— DM**



BALÜ - ELEKTRONIK Hamburg 22, Lübecker Straße 134 / Ecke Wartenau, Telefon 25 64 10

BERNSTEIN – Spezialwerkzeuge



für die Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik, Werkzeugtaschen, Fernseh-Service-Koffer, Radio- und Fernseh-Trimmer-Bestecke.

BERNSTEIN – Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep, Telefon 62032

IMPORT·EXPORT Rimpex OHG

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

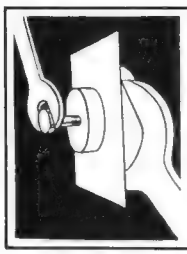
Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!

Inh. E. & G. Szebehelyi

- Nachnahmeversand -

Tonband Langspiel LGS 35 15/360	**DM 10.—**
Hochwertiger **Silizium-Transistor** OC 470	**DM 5.—**

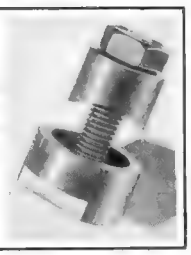
HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

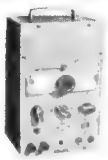


REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ∅, DM 9.10 bis DM 49.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

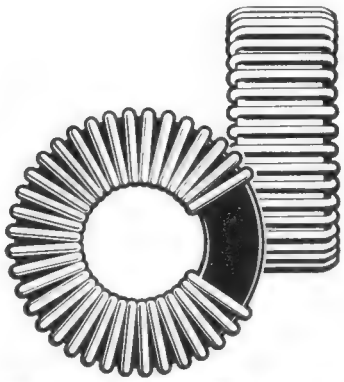




Prüfsender J-270 MC (Japan)
Frequenzbereich:
Band 1 von 115 kHz bis 330 kHz Band 2 von 330 kHz bis 1 MHz
Band 3 von 1,1 MHz bis 3,3 MHz Band 4 von 3,3 MHz bis 11 MHz
Band 5 von 11 MHz bis 39 MHz Band 6 von 39 MHz bis 135 MHz
Band 7 von 120 MHz bis 270 MHz Tonfrequenz: 1000 Hz
Hf-Ausgangsspannung Band 1 bis 5: 1 V, Band 6: 0,05 V, Nf-Ausgangsspannung 2,5...3 V, Röhren: 12 BH 7 - 6 BD 6
Fordern Sie bitte unseren Spezial-Katalog an. Bestellungen an **Fa. HUND**, Auslieferungslager H. W. Iven jr Bremen-Huchting Brokhuchtinger Landstr. 62, Ruf: 356828
Lieferung erfolgt umgehend per Nachn., eigener Kundendienst

Preis DM 170.-

FUR

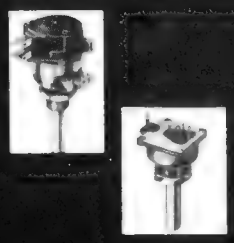


Ringbewickelmaschinen
Spulenwickelmaschinen
Ankerwickelmaschinen
Bandagiermaschinen u.a.

FROITZHEIM & RUDERT
BERLIN-REINICKENDORF WEST · SAALMANNSTRASSE 7-11

bauelemente

FÜR RADIO-, FERNSEH- UND ELEKTROTECHNIK



SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE · RÖHRENFASSUNGEN · STUFENSCHALTER · STECKVERBINDUNGEN · TASTEN

Preh
ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/SAALE · UFR

Wir stellen aus: Stand 1401, Halle 11, Obergeschoß

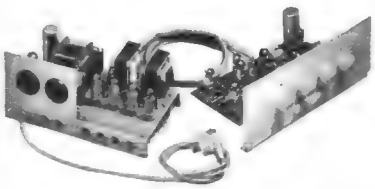
BAUKASTEN-GERÄTE ZUM SELBSTBAU

auch betriebsfertig lieferbar

MONO/STEREO-
VERSTÄRKER 2x2 Watt — 2x12 Watt
TONSÄULE
MUSIKTRUHE

ELEKTRONIK

Bewährte Konstruktion
Aufeinander abgestimmte Typen
Stufenweiser Aufbau
Mono/Stereo-Ergänzung
Gedruckte Schaltung
Vorauslieferbare Baumappe
Kleine Preise durch Selbstbau



2x10 Watt-Stereo-Verstärker

Fordern Sie Druckschriften und Preisliste

VIEHWEGER · ELEKTRONIK · WEINGARTEN · KARLSRUHE

Röhrenvoltmeter VT-19

Eingangswiderstand: 11 MΩ. ~ und = Volt: 1,5, 5, 15, 50, 500, 1500 V RMS. 4,2, 14, 42, 140, 420, 1400, 4200 V P/P. Ohm: 0,1 Ω bis 1000 MΩ, R×10, × 100, × 1000, × 10 000, × 0,1 M, ×1 M, ×10 M. dB: —20...+66.

200×130×110 mm **DM 185.—** Hf-Meßkopf 300 MHz **DM 16.—**

Röhrenvoltmeter PV-58

Eingangswiderstand 11 MΩ. ~ und = Volt: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1500 V, RMS. 4,2, 14, 42, 140, 420, 1400, 4000 VP/P. Ohm: R×100, ×1000, ×10 000, × 0,1 M, × 1 M, × 10 M, 1 Ω...500 MΩ. H: 30 000 V.

180×110×105 mm **DM 145.—** Hf-Meßkopf 300 MHz **DM 16.—**

Prüfgenerator SWO-150

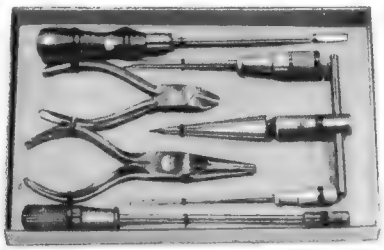
Meßsender SWO-150. Frequenzgenauigkeit: ± 1%. Frequenzbereich: A 150 bis 350 kHz, B 350 bis 500 kHz, C 400 bis 1100 kHz, D 1,1 bis 4 MHz, E 3,5 bis 12 MHz, F 11 bis 40 MHz, G 40 bis 150 MHz, H 80 bis 300 MHz. Modulat.: 800 Hz ± 40%. Kann auch unmoduliert betrieben werden. Dämpfung: 20, 40, 60 dB. Kontinuierlich 40 dB.

300×215×165 mm **DM 190.—**

Tonfrequenzgenerator AG-8

Sinus, Rechteck u. gemischte Wellen. 20—200 Hz, 200—2000 Hz, 2000—20 000 Hz. 20 000-200 000 Hz. Direkt ablesb. Ausgangsspannung 10 µV bis 15 V. RMS oder P/P.

300×200×130 mm **DM 250.—**



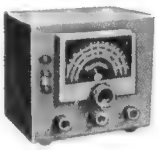
Handwerkzeugsatz 119-A
Hochw. Stahlwerkzeuge. Per Satz **DM 15.—**

Lochstanzer 110-E
Lochgröße: 16, 18, 20, 25, 80 mm. Konisch, 11 mm. **DM 26.—**

Prüfgenerator ITI-1

DM 17.—
Unentbehrlich für jede Reparaturtasche. Kombinierter Hf- und Nf-Generator mit Transistoren. 1 kHz bis 30 MHz.

Antennenverstärker SM-1



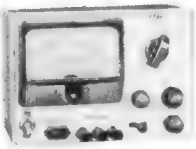
Frequenzbereich: A 3,5—7,5 MHz, B 7—15 MHz C 14—30 MHz Verstärkung über 30 dB. Röhren: 2 Stck. 6 BA 6, 1 st. Selengleichrichter. 20×23×16 cm.
Gewicht: 4 kg. Betriebsfertig **DM 155.—** Baukasten m. montiert. Teilen **DM 125.—**

Prüfgenerator SWO-300

Frequenzgenauigkeit: ± 1% Frequenzbereich: A 150—400 kHz, B 0,4—1,1 MHz, C 1,1—3,5 MHz, D 3,5—12 MHz, E 11—40 MHz, F 40—150 MHz, G 80—300 MHz. Modulation AM 800 Hz (abschaltbar).

242×166×132 mm **DM 110.—** Ausgang 10 µV bis 1 V.

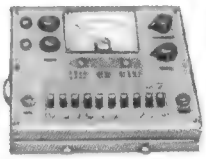
Transistorprüfer SC-2 B



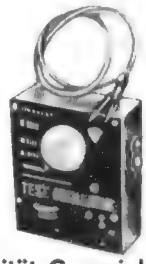
α, β und I_{co} direkt ablesbar. I_{co}: 0,5 µA bis 45 µA. α: 0,833 bis 0,995. β: 0 bis 200. Prüft auch Effekttransistoren. Für Effekttransistoren I_{co}: 0—900 µA.

178×128×85 mm **DM 94.—**

Röhrenprüfgerät TC-2



Prüft alle modernen Empfängerröhren. Europäische amerikanische und japanische Röhrentypen. 230×210×80 mm **DM 130.—**



Prüfgenerator TO-3A
Transistor., 5 feste frequenzen 455, 535, 640, 1000, 1400, 1620 Kc Toleranz ± 2%. Mod. oder unmod. Eingebaute Tonfrequenzgenerator 800 Hz Separat Tonausgang.
DM 54.—

Hochspannungsmeßkopf 25 000 V. Paßt für alle unsere Geräte mit 20 000 Ω/V. Empfindlichkeit. Netto **DM 14.—**

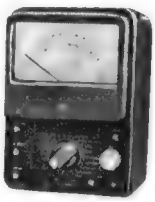
Prüfschnüre mit Spitze, extra hohe Qualität per Paar **DM 3.—**

Meßgleichrichter für alle Instrumente **DM 3.—**

Vielfachmeßgeräte von höchster Qualität. Genauigkeitsklasse 1,5 %

Neuheit! Besonders gut und preiswert

370-WTR

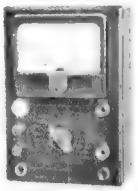


Genauigkeit 1,5 %. Frequenzbereich 0—50 000 Hz. = 20 000 Ω/V, ~ 4000 Ω/V. = 0,5 2,5, 10, 50, 250, 1000 V, 50 µA, 1, 10, 100 mA, 1 A, 10 A. ~ 2,5, 10, 50, 250, 1000 V. ~ 0,1 1, 10 A.
dB: —20 —+10 dB, +10—+36 dB. Ohm: Rx1, x10, x100, x1000, x10 000. 1 Ω—50 MΩ.

179 x 133 x 84 mm Gewicht 1,4 kg

Bei Ohmmessung können die Spannung über dem gemessenen Widerstand sowie der durchfließende Strom auf Spezialskalen abgelesen werden. Das letzte ist sehr wertvoll bei der Kontrolle von Dioden und Transistoren. **DM 155.—**

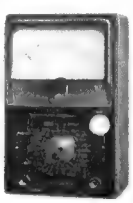
300-C



= 20 kΩ/V: 5, 25, 100, 250, 500, 1000, 5000 V. 50 µA, 2,5, 25, 250 mA. ~ 5 kΩ/V: 5, 25, 100, 500, 1000 V. —20...+16 ...+62 dB. Ohm: R × 1, × 10, × 100, × 1000, 1 Ω...10 MΩ, 0,1 H... 2000 H. 100 pF—100 µF. ex 1, ex 10, Lx 1, Lx 10.

185×130×83 mm **DM 99.—**

300-BTR



= 20 kΩ/V: 0,5 2,5, 10, 50, 250, 1000 V. 50 µA 2,5, 25, 250 mA. ~ 8 kΩ/V: 2,5 10, 50, 250, 500, 1000 V. —10 ...+62 dB. Ohm: R×1, ×10, ×100, ×1000, 1 Ω —10 MΩ.

178×114×83 mm **DM 91.—**

305-GRT

= 20 kΩ/V: 0,25 — 1 — 5 — 25 — 250 — 1000 V. 50 µA — 500 µA — 2,5 — 25 — 250 mA. ~ 8 kΩ/V: 1,5 — 10 — 50 — 250 — 1000 V. —10...+62 dB. Ohm: R × 1 — × 10 — × 100 — × 1000 — 1 Ω ...5 MΩ.

150×99×66 mm **DM 77.—**

Vielfachmeßgeräte, gute Qualität. Genauigkeitsklasse 2 bis 3 %

TR-6 M

± 2%. =: 20 000 Ω/V. ~: 10 000 Ω/V. 10 — 50 — 250 — 500 — 1000 V. = 50 mV/50 µA — 2,5 — 25 — 250 mA. Ohm: 0,5 Ω...5 MΩ — R × 1 — × 10 — × 100 — × 1000. — 20...+22 dB. Spiegelskala.
105×160×60 mm **DM 60.—**

TP-3 A

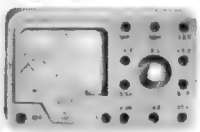
± 3%. = und ~ 2000 Ω/V. 10, 50, 250, 500, 1000 V. =: 0,5 2,5, 25, 250 mA. Ohm: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ.

130×95×38 mm **DM 31.—**

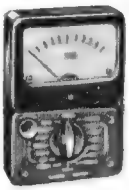
TR-6 B

4000 Ω/V. ~ und =: 10, 50, 250, 1000 V. =: 50 µA, 2,5, 25, 250 mA, 0,1 Ω-5 MΩ. R x 1, x 10, x 100, x 1000. —20 — + 36 dB.
je 5 x 160 x 60 mm **DM 47.—**

PT-34



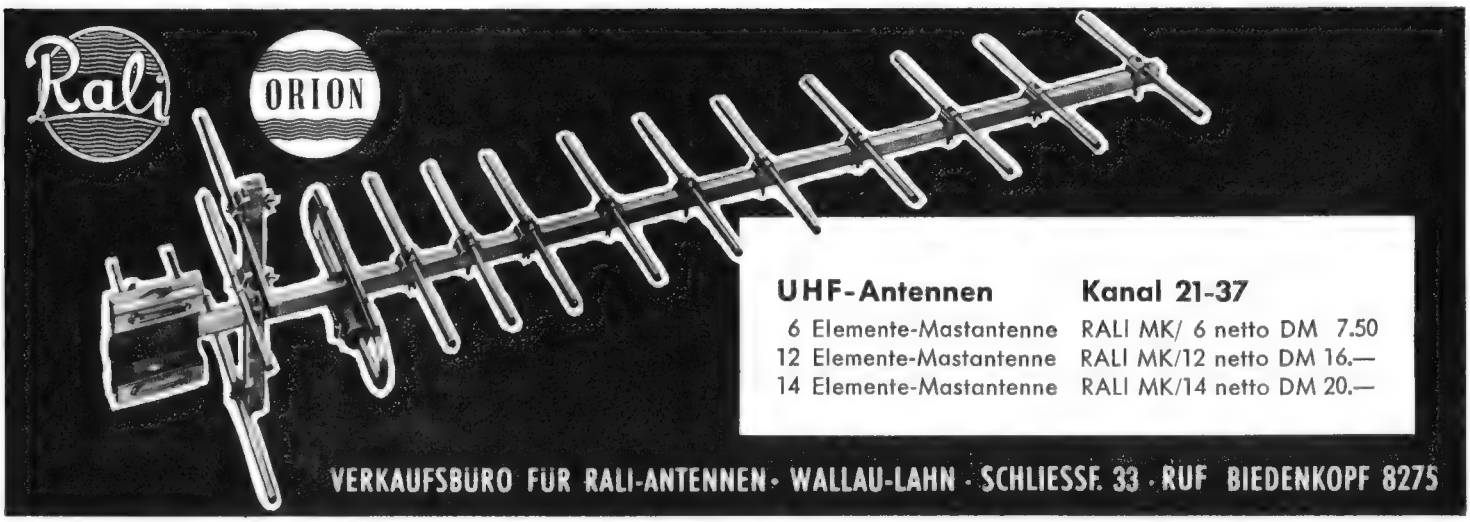
1000Ω/V. Gleich- u. Wechselspannung 10, 50, 250, 500, 1000 V. 1 mA, 0,1 und 0,5 A. 0—100 kΩ. 95 × 60 × 35 mm.
95×60×35 mm **DM 21.—**



TR-4 E
2000 Ω/V. = und ~ : 10, 50, 250, 1000 V. = : 500 µA, 25, 500 mA. 1 Ω —1 MΩ. R x 1, x 10, x 100, 0,001—0,1 µF, —20 — + 36 dB.
DM 35.—

Sie können viel Geld sparen: Importieren Sie Ihre Geräte selbst! Auf Grund der neuen Währung und auf Grund unseres großen, immer mehr ansteigenden Exportes sind unsere Preise jetzt niedriger als jemals vorher. Alle Vielfachgeräte werden komplett mit Batterien, Prüfschnüren und Prüfspitzen geliefert. Die Netzanschlußgeräte sind alle für 220 V / 50 Hz eingerichtet. Lieferung sofort portofrei an Ihre Adresse per Post, Nachnahme. 9% Zoll und 6% Umsatzsteuer werden vom Deutschen Bund einbehalten. Ihre Gesamtkosten werden dann 15% höher als die angegebenen Preise. Alle Ersatzteile ab Lager zu sehr niedrigen Preisen lieferbar. (Radioempfänger 12% Zoll und 6% Steuer.) Bei Abnahme für über DM 500.— geben wir 5% Nachlaß.

Firma SYDIMPORT **Vansövägen 1, Älvsjö II, Schweden** Verlangen Sie kostenlos unsere Kataloge



DREH-

KONDENSATOREN
MIT FESTDIELEKTRIKUM FÜR TRANSISTOREN-GERÄTE

MINIATUR-ZWEIGANG-DREHKO MIT FREQUENZKURVE ΔC 2 x 280 pF FÜR MW-LW-KW

NEUHEIT

TYPE 251/2-6 ges. gesch.

LUDWIG BECK
NACHF. o. H. G.
NECKARWEIHINGEN
ÜBER LUDWIGSBURG/WÜRTT.
TEL.: 071 41-64 46 FS: 07 22 195

SCHURICHT

Mein großes Lager bietet Gewähr für sofortige Lieferung:

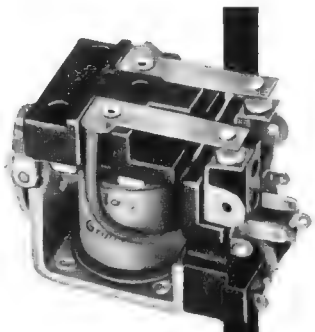
Röhren aus dem In- und Ausland
Halbleiter
Antennen mit Zubehör
Lautsprecheranlagen
Gehäuse
Meßgeräte
Werkzeuge

und alle **Bauelemente** für industrielle Elektronik.

»Precise-Röhrenvoltmeter«
»Heathkit-Meßgeräte«

Neuer Katalog gegen Schutzgebühr von DM 3.-

DIETRICH SCHURICHT
ELEKTRO - RADIO - GROSSHANDLUNG
28 Bremen · Contrescarpe 64
Ruf: 32 07 44 · FS: 02/443 65



RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

HF-Relais, Miniatur-Relais,
Gekapselte Relais, steckbare Relais,
Motoranlaß-Relais,
Federsätze,
Druck- und Drehtasten,
Zug- und Hubmagnete,
Spannungs- und Phasenwächter

W. GRUNER KG. WEHINGEN/WÜRTT.
Telefon: Gosheim 431
FS 07 62 835

GRUNER

Geloso-Transistor-Megaphon AMPLIVOCE

Eine moderne, handliche und leistungsfähige Kombination von Tauchspul-Mikrofon, 6-W-Transistorverstärker und Hochleistungs-Druckkammer-Lautsprecher zur Sprachübertragung über 300 bis 500 m Entfernung.

Technische Daten: Transistorverstärker mit Pegelregler in gedruckter Schaltung, bestückt mit 2 x 2 G 109 und 2 x OC 26; Spannungsquelle 6 Monozellen (ausreichend für ca. 150 Stunden) im Gehäuse untergebracht. Gehäuse aus elastischem Kunststoff, mit PVC-Tragriemen. Abmessungen, Länge 420 mm, 240 mm ϕ, Gewicht 1,5 kg.

Unverb. Richtpreis (mit Batterien) **DM 270.–**

S. p. A. GELOSO, Mailand
Generalvertretung **Erwin Scheicher**
München 59, Brünnsteinstr. 12

Fertigen Sie *selbst* Ihre

Frontplatten, Skalen, Leistungs- und Typenschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen usw. – auch Einzelstücke

in der Dunkelkammer mit AS-ALU, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Einfachste Bearbeitung, industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe.

Dietrich Stürken Düsseldorf, Kavalleriestr. 20
Telefon 2 38 30

Tonbandgeräte

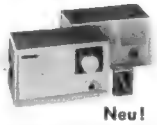
TELEFUNKEN 76 K **DM 480.—**
kompl. Zubehör DM 55.—

GRUNDIG TK 20 **DM 295.—**
kompl. Zubehör DM 55.—

PHILIPS RK 12 **DM 285.—**
kompl. Zubehör DM 55.—

Teilzahlung bis 24 Monate
Urheberrechte beachten
Gema

Gegensprechanlage mit Radio



Kompl. Anlage mit 20-Meter-Leitung und Batterie **DM 98.—**

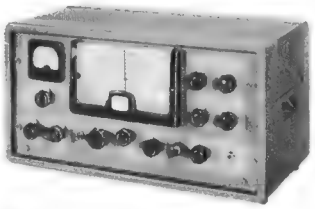
Neu!

Gegensprechanlage mit eingebautem lautstarkem 2-Transistor-Radio für Büro, Werkstatt und Heim.

Gegensprechanlage kompl. mit Batterie und 20-Mtr.-Leitung **DM 58.—**

FUJICORDER-Diktiergerät f. Batterie, z. Aufnahme u. Wiedergabe von Sprache, unabhängig v. Netz. Eingeb. Lautspr., Doppelspurtechnik, ca. 9,5 cm/s Bandgeschwindigk., Laufzeit max. 2 x 22 min. Stoßfestes Plastikgehäuse 24 x 13,5 x 7 cm. Preis einschl. Batterien, Mikrofon, Leerspule, Ohrhörer und 125 m Duoband **DM 138.—**
od. Anz. 34.90 u. 6 Monatsraten je DM 19.—

RISING-Transistor-Echolot für Batterie, zum Loten von Wassertiefen bis 130 Fuß. Dieses Gerät gehört in die seemännische Ausrüstung jeder Hochsee-Jacht. Preis komplett mit Batterien **DM 365.—**
oder Anzahlung **DM 53.50**
und 12 Monatsraten je **DM 29.—**



GELOSO G 209 R

Der neue Spezialempfänger für den KW-Amateur, dessen Eigenschaften von namhaften Amateuren des In- und Auslandes mitbestimmt wurden. Er bietet mehr, als sein Preis erwarten läßt und berücksichtigt bereits heute die kommende Entwicklung der Einseitenband-Technik (SSB).

Frequenzbereich:
3,5— 4,0 MHz 7,0— 7,3 MHz
14,0—14,4 MHz (für 21,0—21,5 MHz
26,0—28,0 MHz Converter) 28,0—30,0 MHz

Röhren:
EF 93 Hf-Vorstufe
EK 90 1. Mischstufe
ECC 82 1. Oszillator + Puffer
EK 90 2. Mischstufe
ECC 82 2. Oszillator (quarzgest.)
EF 93. 1. Zf-Stufe
EF 93 2. Zf-Stufe
EABC 80 Gleichr. AM + BFO
EK 90 Gleichr. CW + SSB
EAA 91 Störbegrenzer
ECC 83 Nf-Vorst. + Eichgenerator
EL 90 Endröhre
OA 2 Stabilisator
6H6 Stromregler f. Oszill.

Schaltung: Doppelsuper, 1. Zf: 4,6 MHz, 2. Zf: 467 kHz.
Quarze: 5 Stück, 1 Eichquarz, 2 Oszillatorquarze, 2 Filterquarze.
Empfindlichkeit: 1 Mikrovolt Eingangsspannung ergibt 1 Watt Nf.
Signal-Rauschabstand: Bei 1 Mikrovolt 6 dB.
Trennschärfe: Durch 1. Quarzfilter in 5 Stufen regelbar.
Spiegelfrequenzsicherheit: Besser als 50 dB auf allen Bändern.
Zf-Durchschlagsfestigkeit: Besser als 70 dB.

Preis: DM 995.— Auf Wunsch bequeme Teilzahlung

Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R - 59 (Japan)

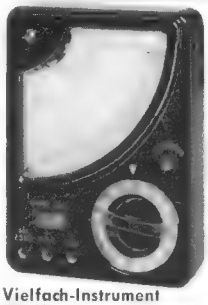
Ein hochwertiger Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit folgenden Eigenschaften: Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, veränderliche Bandbreite, Telegrafie-Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecher-Anschluß.

Frequenzbereiche: 550...1600 kHz, 1,6 bis 4,8 MHz, 4,8...14,5 und 11...30 MHz
Bandspreizung der Amateurbänder: 80, 40, 20, 15 und 10 m, die beiden ersten in 5 kHz geeicht
Empfindlichkeit: ca. 1 µV (S/N 20 dB bei 10 MHz)
Stromversorgung: 110/220 V~

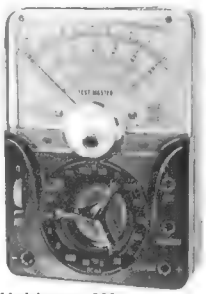
Trennschärfe: Veränderlich von 93 bis 60 dB bei Q-multiplier-Betrieb und ± 10 kHz Verstimmung
Ausgangsleistung: 1,5 Watt
Röhren: 2x 6 BA 6, 2x 6 BE 6, 2x 6 AV 6, 6 AQ 5 und 5 Y 3
Maße: 380 x 180 x 250
Gewicht: ca. 9,3 kg

Der Empfänger ist sowohl betriebsbereit als auch als Bausatz lieferbar, dessen Selbstbau dem Amateur keine Schwierigkeiten macht, da eine sehr ausführliche Bauanleitung mit genauem Verdrahtungsplan und Abgleichanleitung beigefügt ist. Bei Schwierigkeiten steht unsere Fachwerkstatt zur Verfügung.
KW-Empfänger 9 R-59 betriebsbereit DM 475.—, unverdrahtet DM 419.—
Teilzahlung bis zu 24 Monatsraten zu unseren bekannten fairen Bedingungen.

Vielfach-Instrument H-90
0,3, 6, 30, 120, 600 V, 1,2, 3 kV =, 10 000 Ω/V
6, 30, 120, 600 V, 1,2 kV~, 4000 Ω/V
120 µA, 3, 30, 300 mA = 2, 20, 200 kΩ, 20 MΩ
C (50 u. 60 Hz) 0,005 bis 1 µF L 0...1000 H
—10...+17 und +10 bis +30 dB **65.—**

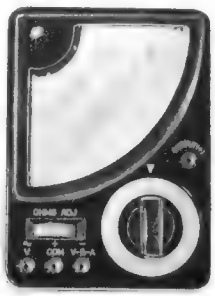


Vielfach-Instrument 200-H
5, 25, 50, 250, 500, 2,5 kV =, 20 000 Ω/V
10, 50, 100, 500, 1 kV~, 10 000 Ω/V
50 µA, 2,5, 250 mA = 0,005-0,1 µF (50 u. 60 Hz)
60 kΩ MΩ
Maße 115 x 83 x 24 mm **DM 68.—**



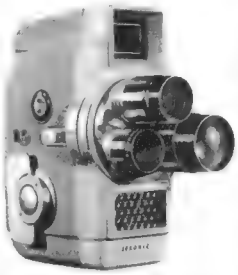
Multitester 200
6-30-120-1200 V = / ~ u. 0,6V=/0,06-6-60-600mA= / 10 k-100 k - 1 M - 10 MΩ/ 0,002-0,2 µF/—20 bis +63 dB, Gewicht ca. 320 g, Maße: 90 x 130 x 35 mm **DM 79.80**

Alle Tascheninstrumente mit 2 Prüfschnüren und Batterie



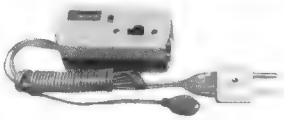
Vielfach-Instrument CT 160, 120 µA, 3, 300 mA, 6, 30, 120, 600, 1200 V ≅, 10 000 Ω/V ≅
0,12 3, 300 mA = 30 kΩ, 3 MΩ
—20...+17 dB
0,01, 0,15 µF (60 Hz)
Maße 115 x 83 x 24 mm **DM 56.—**

Vielf.-Instrument Typ 500
0,25, 1, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V =, 30 000 Ω/V
2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V~, 15 000 Ω/V
0,05, 5, 50, 500 mA, 12 A = 60 kΩ, 6, 60 MΩ
—20...+10 dB, eingebaute Schnarre **DM 115.—**

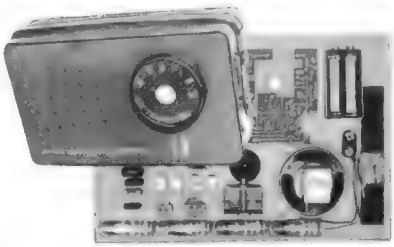


SEKONIC 8-mm-Schmalfilmkamera. Der eingebaute, mit der Blende gekuppelte Belichtungsmesser ermöglicht ständ. Belichtungskontrolle. Einzelbild, 12, 16, 24 und 32 Bilder/sec. 3 farbvergütete 1 : 1,9-Objektive. 3 m Filmdurchlauf. Einschl. Ledertragschlaufe. Restposten mit kleinen Schönheitsfehlern (leichte Kratzer usw.) aber mechanisch und optisch fehlerfrei. **nur DM 169.—**

Vielfach-Instrum. TP-5 H
10/50/250/500/1000 V = /~
20 000 Ω/V= 10 000 Ω/V~
0,05/5/50/500 mA =
10/100 kΩ/1/10 MΩ, 50 pF
—0,1 µF/—20 dB ~
±36 dB **DM 69.—**
Maße: 132x92x42 mm. Mit 2 Prüfschnüren u. Batterie.



Lamina
Netzanschluß f. Transistor-Radios Pr 220 V/sek. 9 V = (auch zum Auffrischen der Batterien geeignet), kpl. mit Netzschnur und Druckknopf-Anschluß **DM 16.50**



Transistor-Bausatz, kompletter Baukasten für **6-Transistor-Taschenradio „Super"** (Inhalt: alle Bauteile einschl. Gehäuse und Batterie) mit genauer Bauanleitung **DM 59.—**

Wir liefern prompt alle Erzeugnisse der Firma

JENNEN-Elektronik

zu Originalpreisen

Nachnahme-Versand · 8 Tage Rückgaberecht

heine-VERSAND LK

Hamburg-Altona, Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 43 64 87

Telefonische Bestellung nach Geschäftsschluß: Wählen Sie bitte 04 11 (Hamburg) 43 64 87. Es meldet sich unser automatischer Anrufbeantworter und Sie haben dann 30 Sekunden Zeit, Ihre Mitteilung zu sprechen (Name — evtl. buchstabieren!) — Anschrift, Telefonnummer und etwa 20 Worte). **Über diesen Anrufbeantworter machen wir Ihnen auch gern unser Angebot.**

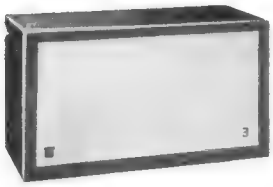
Erstmalig in Deutschland . . .

die weltbekannten

Acoustic Research, Inc.-Hi-Fi-Lautsprecher

USA-Patent Nr. 2775309

AR - 2
AR - 2 a
AR - 3



erstklassige Baßwiedergabe

geringste Verzerrung

Importeur: **FUNKHAUS EVERTZ & CO.**

Ihr Hi-Fi-Spezialist

Düsseldorf, Berliner Allee 55, Telefon: Sammel-Nr. 80346

POTENTIOMETER · SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

WILHELM RUF KG

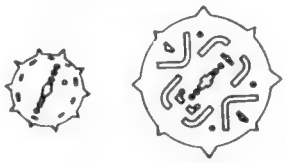
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK

HÖHENKIRCHEN BEI MÜNCHEN

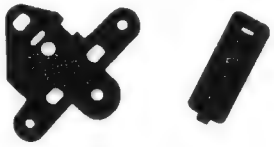
Glimmer in natürlicher Beschaffenheit und zu Teilen jeder Art verarbeitet; Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit

Stanzteile mit größter Maßgenauigkeit nach eigenen Spezial-Werkzeugen

aus Glimmer



aus Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit und anderen Isolierstoffen



SCHERB & SCHWER KG

BERLIN SO 36 · LINCKE-UFER 8 · TELEFON 610496

Telegramm-Adresse: Glimmerite Berlin · Fernschreiber 0184113

„Constar"

HI-FI-MAGNETKÖPFE

Die Besonderheit des langjährig bewährten, nicht vergossenen Hi-Fi-Aufbaues erbringt in Verbindung mit dem feinst lamellierten Ringkernsystem bestmögliche Leistung hinsichtlich

- **Empfindlichkeit**
- **Frequenzgang**
- **Rauschabstand**
- **zeitlicher Konstanz**

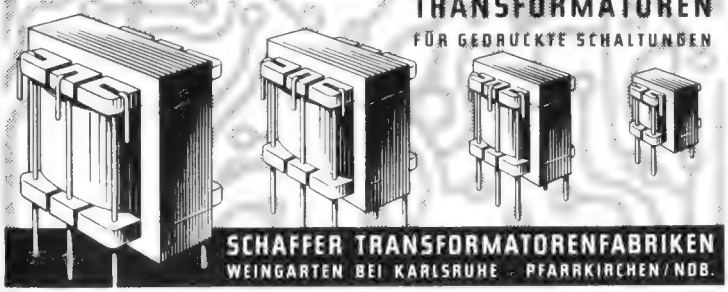
Beachtliche Preisvorteile für Großabnehmer – Kleinversand per Nachnahme. – Typenliste mit Schaltvorschlag kostenlos –

Dr. A. Burkhard, Magnettontechnik · München 9, Agatharieder Straße 7

Schaffer

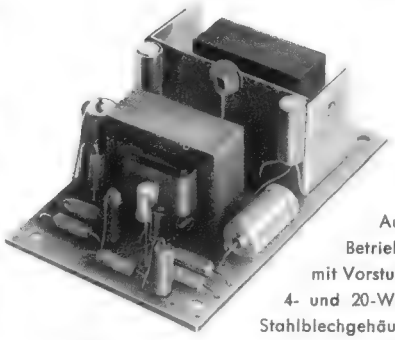
TRANSFORMATOREN

FÜR GEDRUCKTE SCHALTUNGEN



SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIKEN

WEINGARTEN BEI KARLSRUHE · PFARRKIRCHEN/NDB.



Transistor-NF-Verstärker

mit gedruckter Schaltung

für Ruf- und Sprechanlagen, Plattenspieler, Tonbandgeräte, Rundfunkempfänger usw.

Ausgangsleistung: 1,3, 4 und 20 W

Betriebsspannung: 6, 9, 12 u. 24 V, auch mit Vorstufen für spez. Anwendungszwecke.

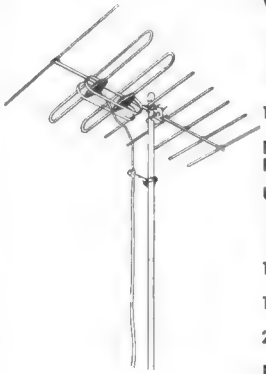
4- und 20-Watt-Verstärker auch in stabilem Stahlblechgehäuse lieferbar.

Goldring

Gebr. Scharf Nachf. BERKHEIM/ESSLINGEN-N

Messe Hannover, Halle 11, Stand 1222

Fernseh-Antennen zu Original-Fabrikpreisen



VHF-Breitband-Antennen Kanal 5 - 11

4-Elemente für Fensterbefestigung	DM 11.50
4-Elemente für Dachmontage	DM 10.50
6-Elemente für Dachmontage	DM 17.–
8-Elemente für Dachmontage mit Schwenkmastschelle	DM 25.–
10-Elemente für Dachmontage mit Schwenkmastschelle	DM 28.–
FS-Schlauchkabel, weiß, versilb., 240 Ω, p. m	DM –.35
FS-Flachkabel, 240 Ω, per m	DM –.15

UHF-Breitband-Antennen Kanal 14 - 30 (21 - 37)

5-Elemente für Fensterbefestigung	DM 12.–
5-Elemente für Dachmontage	DM 11.–
8-Elemente für Dachmontage	DM 14.–
12-Elemente für Dachmontage mit Schwenkmastschelle	DM 19.50
16-Elemente für Dachmontage mit Schwenkmastschelle	DM 26.–
22-Elemente für Dachmontage mit Schwenkmastschelle	DM 36.–
FS-Koaxialkabel, 60 Ω, weiß, per m	DM –.58

Alle Antennen werden vormont., sofort ab Lager p. N. N. ab DM 100.- franko gelief.

SCHINNER - Vertrieb, Sulzbach-Rosenberg, Hofgartenstraße 14F

WIDNEY-DORLEC-

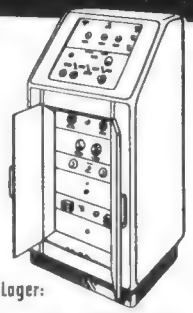
GEHÄUSEBAU-TEILE

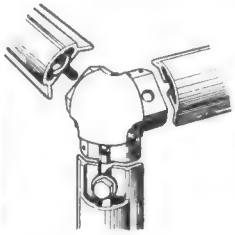
RUNDE ECKEN, PROFILE u. ZUBEHÖR

Technische Neuheit

in 43 Ländern der Welt

für Serienbau u. Sonderkonstruktionen

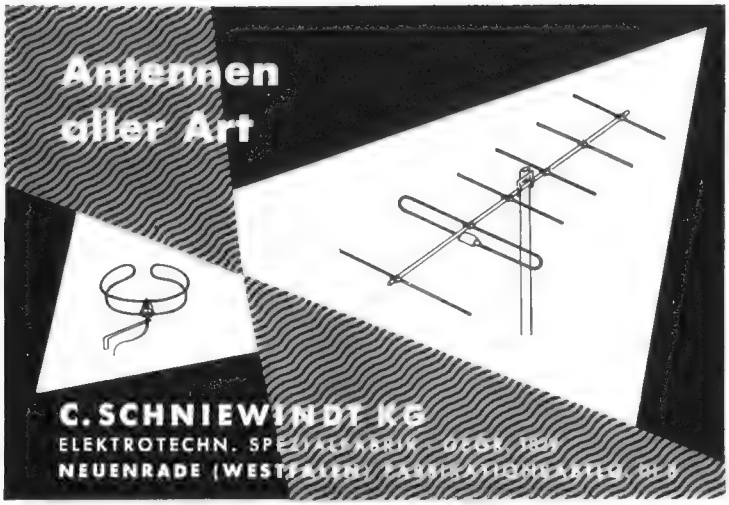




Alleinvertrieb u. Lager:

R. H. SÜSS & CO. KG.

HAMBURG 11 · ASIAHAUS



Hannover Messe: Halle 10, Stand 2004

40 000 Stück AKKORD-

Auto-, Reise- und Heim-Super

wurden gebaut. Aus einem Fabrik-Restposten liefern wir Ihnen dieses ausgesprochene **Hochleistungsgerät** für Mittel- und Langwellen, mit dem gesamten Einbausatz und Auto-Zusatzlautsprecher

statt für 295.90 für nur 178.–

mit voller Werksgarantie. Autoantenne 12.50 Entstörteile 6.–. Kinderleichter Selbsteinbau durch unsere Einbau- und Entstöranleitung oder in unserer Werkstätte für DM 12.– **10 Tage zur Probe.** Nachn. Anzahlung 48.– Monats-Rate 20.–. Bei Rücksendung Geld zurück. Automodell angeben. Postkarte genügt an

RadioFreytag

Karlsruhe, Karlstraße 32
Pforzheim, Jägerpassage
Bretten, Melanchthon-Straße
Baden-Baden, Augustaplatz

CABY-Volt-Ohm-Ampere-Meter für Labor und Werkstatt

Vielfachmeßgeräte von höchster Qualität für Gleich- und Wechselspannung

Modell M-1
Gleichspannung von 6 V bis 1200 V
Gleichstrom bis 300 mA
Ohm: 100 KOhm = **DM 33.50** brutto

Modell B-20
Gleichspannung von 10 V bis 1000 V (10000 Ohm/V)
Ohm bis 20MOhm = **DM 65.–** brutto

Modell A-10
Gleichspannung von 10 V bis 1000 V (2000 Ohm/V)
Ohm bis **100 MOhm** = **DM 48.75** brutto

Modell C-60
Gleichspannung von 5 V bis 5000 V (50000 Ohm/V)
Ohm bis 100MOhm = **DM 137.50** brutto

Modell C-30
Gleichspannung von 5 V bis 5000 V (4000 Ohm/V)
Ohm bis 10MOhm = **DM 108.–** brutto

Modell B-50
Gleichpsannung von 0,5 V bis 1000 V (20000 Ohm/V)
Ohm bis 5 MOhm = **DM 89.25** brutto

– Alleinvertrieb für die Bundesrepublik und West-Berlin – Fordern Sie unverbindl. unseren Haupt-Katalog 1962 geg. eine Schutzgebühr von DM 1.25 an **Merkur-Radio-Versand,** Inh. K. Rabbel, Berlin-Steglitz, Schützenstr. 42, Tel. 729079

Bitte besuchen Sie unser

HIGH-FIDELITY-STUDIO IN HANNOVER

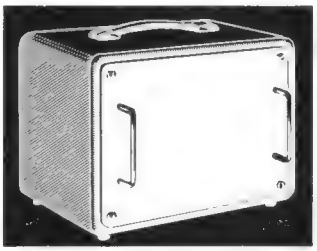
während der Messe.

HI-FI-IMPORT
– A. DÖLL OHG –

Hannover · Schmiedestr. 8 · Bei der Marktkirche · Tel. 1 53 43

PRÄZISIONSTONARME UND ABTASTSYSTEME, STUDIO-LAUFWERKE, VERSTÄRKER, TUNER UND LAUTSPRECHER von CONNOISSEUR · DECCA · ROGERS und S. M. E.

STAHLBLECHGEHÄUSE



formschön und erstklassig verarbeitet

verwendbar für: Meßgeräte, Fernsteuerungen, Gegensprechanlagen usw.

als Pulte, in tragbarer Ausführung oder für Wandmontage mit und ohne Belüftung.

Große Auswahl in verschiedenen Abmessungen

(über 130 Typen) Verlangen Sie bitte kostenlos ausführlichen Katalog S mit Preisangaben von

BERNHARD PFEIFER Blechgehäuse und Apparatebau **Hilden/Rhld.** Mühle 26, Tel. 3500

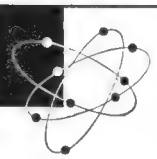
RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	PC 88	4.90	PL 83	2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50	PY 81	2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.—	PY 83	2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme

Heinze, Coburg, Fach 507



ELEKTROAKUSTIK

Mischpultverstärker
„LVM 8" 8 W DM 248.–
„LVM 15" 15 W DM 398.–
„LVM 30" 30 W DM 548.–
„LVM 15 G" 15 W DM 463.–
„LVM 30 G" 30 W DM 613.–

Sonderanfertigungen

Stange u. Wolfrum Elektronische Geräte und Anlagen
Berlin SW 61, Ritterstraße 11 · Ruf: 61 69 96 · Telegramm-Adresse: Stawo

Das dritte Programm kommt bald!

Moderne UHF-Tuner mit PC 88 und PC 86

Typen mit Kennbuchstaben Z jetzt mit

UHF-Schnellwähler

Vorwählbare Einrastung auf mehreren beliebigen UHF-Sendern ermöglicht schalterartige Programmwahl auf UHF ohne langes Durchdrehen bei unseren Nachrüst-Teilen mit Buchstaben Z (ohne Z mit Schnecken-Feintrieb):
Typ UHF 88 (Z), DM 67.– Universal-Schnelleinbau-Teil für Innenmontage auch in älteste Geräte. Konverterprinzip. Nur etwa 8 Minuten Arbeit. Kein Chassis-Ausbau, kein Löten durch neuartige ges. gesch. Steck-Anschlüsse. Hohe Verstärkung durch Mitarbeit des VHF-Tuners auf UHF. Einbaufertig mit sämtlichen Kabel, Knopf, Schrauben usw. und ausführlicher Anleitung. Paßt in jedes Gerät. Daher das ideale UHF-Teil für den ambulanten Kundendienst. Risikolose Vorführung beim Kunden. Sofortige Montage. Hoher zusätzlicher Gewinn.
Typ UHF 70 (Z), DM 59.– Konverter-Tuner ohne Zubehör. Gestattet schnelles und sauberes Nachrüsten älterer wie neuer Fernsehgeräte für das 2. und 3. Programm. Für Werkstattmontage.
Typ UHF 80, DM 52.–, gewöhnlicher UHF-Tuner, ZF 38,9 MHz.
Mengenrabatte: DM 4.– bei 5 Stück, DM 7.– bei 10 Stück auf jedes UHF-Teil. Typenzusammenstellung beliebig. Prospekte auf Anforderung.
Werkstätte für Elektrophysik, ING. HORST REICHELT, Köln-Sülz 1 Fach 182, Marsiliusstraße 64, Telefon: Köln 42 50 00

ELEKTRON.

MINIATUR-BAUTEILE

NUNMEHR AUCH IN DEUTSCHLAND

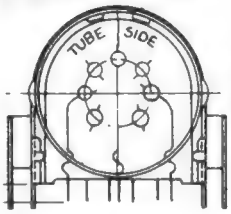
FLACHPOTENTIOMETER

Amerikanische Miniaturbauweise höchster Präzision. Pat. Bourns U.S.A., Lizenz Painton. Erprobt in der Raketentechnik.

Abb. wirkliche Größe

RAUMSPAREND!

RECHTWINKLIGE ROHRENFASSUNGEN



Weltfabrikat Painton

R. H. SÜSS & CO. K. G.
HAMBURG 11 · ASIAHAUS
TELEFON 32 62 84

Elektrolyt- und statische Kondensatoren auch Sonderanfertigungen

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

Lautsprecher 3 W mit Hochtonkegel	**DM 9.60**
Lautsprecher 1 W geeignet für Transistorgerät	**DM 6.–**
Mu-geschirmter Eingangstrafo 1/15	**DM 3.50**
Löschoszillator für Tonbandgeräte mit Schraubkern	**DM –.90**
Tondrossel für Höhenanhebung mit Schraubkern	**DM –.60**
Zählwerk für Tonbandgeräte	**DM –.90**
Niederfrequenzschnüre ca. 2 m mit 2 Flachsteckern	
a) Mittelstift 2 x flach	**DM 1.–**
b) Mittelstift 1 x flach, 1 x rund	**DM 1.–**
Gummi-Netzschnüre	**DM 1.–**
Taste 4 x Um	**DM 1.90**
Taste 4 x Um, 1 x Um, 1 x leer	**DM 1.65**

KLANG-TECHNIK
Berlin SO 36, Oranienstraße 188

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

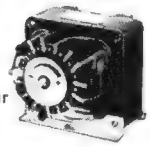
Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 4 59 07

KSL Regel-Trenn-Transformatoren

für Werkstatt und Kundendienst

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4E: netto DM 78.–
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung Gr.: 135 x 125 x 150 mm



Die Transformatoren schalten b. Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes

in tragbarem Stahlgehäuse mit Voltmeter, Glimmlampe und Sicherung

RG 4: netto DM 113.–
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

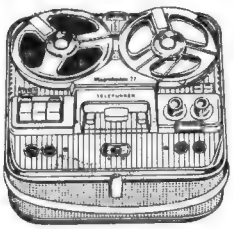
RG 3: netto DM 138.–
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rhein — Bruchwiesenstraße 23–25
Telefon 67573/67446

100-kHz-Quarze

200-kHz-, 500-kHz-, 1000-kHz-Quarze aus der Neuherstellung für Eichgeneratoren je DM 28.– Amateurquarze 3500 und 3690 kHz neu zum Sonderpreis von DM 19.50. Prospekte für neue u. US-Quarze frei.

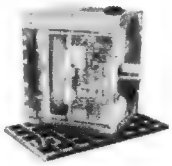
Quarze vom Fachmann — Garantie für jedes Stück!
Wuttke-Quarze
Frankfurt/Main 10, Hainerweg 271 b, Telefon 6 22 68



Tonbandgeräte -1961/62-

Nur **originalverpackte** deutsche **Spitzenfabrikate** sowie sämtliches **Zubehör.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Elektro-Großhandel
Tonbandgeräte - Spezialversand
Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803



Vollgummi-Gittermatte als Werkstischauflage

Modell I 540 x 380 x 25 mm DM 19.25
Modell I a wie I, extra weich DM 22.15
Modell II 625 x 375 x 20 mm DM 20.75
neu ab Funkausstellung
Modell II a wie II, extra weich DM 23.50

Alleinvertrieb:
WILLY KRONHAGEL KG
VOLLGUMMIGITTERMATTEN
WOLFSBURG / HANNOVER · GOETHESTR. 51

Gedruckte Schaltungen für alle Zwecke

auf Wunsch: versilbert - verchromt - rhodiniert - vergoldet. Umbau von klassischer auf Druck-Schaltung. Individuelle Bearbeitung - kurzfristige Lieferung.

Für einige Postleitgebiete Fachvertreter gesucht.

HANS BARTENBACHER
FÜRTH in Bayern, Sommerstr. 11

Signalverfolger	**DM 240.–**
Universalröhrenvoltmeter	**DM 279.–**
Direktzeigende Frequenzmesser	**DM 278.–**
RC-Meßbrücken	**DM 175.–**
L-Meßgeräte	**DM 349.–**
Sinus-Rechteckgeneratoren	**DM 490.–**

Westberliner Erzeugnisse!

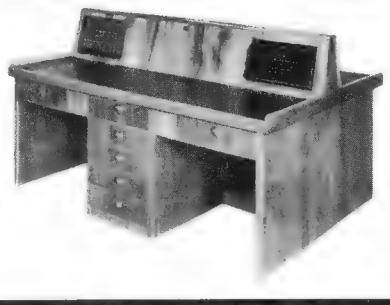
BELLOPHON-MESSTECHNIK
Berlin-Friedenau, Fregestraße 9

SONDERANGEBOT

Drehspul-Einbau-Instrument 50 Mikro-Amp. Endausschlag, völlig neu aus Industrie-Export-Restposten, Ri 800 Ohm, Spannungsabfall 40 mV, Eigenverbrauch 20 000 Ohm/Volt. Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm, 15 Skalenstriche mit 3 verschieden farbigen Meßbereichen 0–3, 0–30, 0–300. Eine eingebaute, von der Rückseite des Instrumentes zu bewegende Hebelmechanik macht stets nur einen dieser Bereiche sichtbar. Einstellbar auch auf Nullpunkt Mitte, also 25–0–25 µA. Berechnungsbeispiele zur Bereichserweiterung als Milliampere- und Voltmeter liegen bei. **Nur DM 19.85**
25-Watt-Getriebemotore für Drehantennen 3 U/min, völlig wetterfest im Gußgehäuse 14 × 10 × 11 cm, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- und Rückwärtslauf für 24/28 Volt ~, **DM 54.75**
Nachnahmeversand – unfrei – mit Rückgaberecht.

R. SCHÜNEMANN
Funk- u. Meßgeräte-Versand
Berlin-Rudow (West-Berlin), Neuhofer Straße 24, Telefon 608479

SPEZIAL-WERKBÄNKE
für Radio- und Fernsehwerkstätten



GUSTAV ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk, 708 Aalen/Württ.
Schließfach 94, Fernsprecher 20 89

Hochspannungsgeräte bis 130 kV

für **kernphysikalische Institute**
Luftreinigung - Entstaubung
Lackierung
Tropfenabziehen (Entträhen)
Samt- und Veloursüberzug

und für **wissenschaftliche Zwecke**
der Meßtechnik und Untersuchungen auf dem Gebiet der Anwendung der Elektrostatik in der Technik.

GUSTAV GUTH, Ing., Salach/Württemb.

Gute Qualität zu günstigen Preisen

- Verbindungskabel für Tonbandgeräte (Mono-Stereo)
- Verbindungskabel für Lautsprecher
- Mikrofonverlängerungen (Länge nach Bestellung)
- Kabelübertrager für höchste Ansprüche
- Lautsprechersäulen
- Zweitlautsprecher
- Batterie-Verbindungskabel für Kofferradio im Auto sowie alle Sonderanfertigungen von Kabelverbindungen.

RADIO - STOLTE
Elektrotechnische Fabrik Heilbronn-Sonth.
Horkheimerstraße 18

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

SONDERANGEBOT!

Blaupunkt-Koffer-Auto-Super „Westerland Tr" mit Kass. nur DM 146.-
Philips-Auto-Super „Paladin 581 Tr" mit UKW ..... nur DM 238.-
Philips-Tonband-Gerät „RK 30, 4 spur" ..... nur DM 326.-
Philips-Tonband-Gerät „RK 35, Stereo" ..... nur DM 389.-
Loewe-Tonband-Gerät L 403, 2 Bandgeschwindigkeiten nur DM 338.-

Sämtliche Geräte sind fabrikverpackt. Versand per Nachnahme.

Radio Wilmer, Rundfunk- u. Fernseh-Spezialgeschäft
Stadtlohn i. W., Ecke Eschstraße/Grabenstraße, Telefon 0 25 63/5 02

Fabrikneue
Sylvania-Fotodioden, Type 1 N 77 B
sofort abzugeben.

EICHNER ORGANISATION GmbH & Co.
Frankfurt/Main, Unterlindau 21-29

Hermann Borgmann
Weberei f. Spezialgewebe
Wuppertal-E. Hochstr. 71 a

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

Elkoflex
Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose und Glasseidensilicon-
Isolierschläuche

Werk **Berlin NW 21,** Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk **Gartenberg/Obb.,** Rübezahlstraße 663

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

Der Tonbandkatalog

Bänder mit 3facher Laufzeit (18/1000 m). Unbespielte u. Musikbänder. Gratiskatalog anfordern.

J. KALTENBACH
München 2
Erzgießereistr. 18/7

Direkt ab Fabrik, Fernsehantennen-Montagezubehör
Zu einmaligen Preisen! Lieferung frei Empfangsstation!
Einige Beispiele aus unserem Lieferprogramm.

11 Element UHF Breitbandantenne Kanal 14 - 30	DM 19.50
22 Element UHF Kanalgruppenantenne	DM 34.–
14 Element Breitbandantenne Band III	DM 34.–
Antennensteckmast 2 x 2 Mtr. 34 mm ∅ feuerverzinkt .	DM 15.90
Dachabdeckblech aus weichem Zinkblech komplett mit Neoprenkappe	DM 3.50

Mengenrabatt b. geschl. Lieferung ab DM 500.-10% ab DM 1500.-15%
Bitte fordern Sie unseren Katalog an.
Telematic-Antennen, Herrsching, Postfach 16, Telefon 6 80

Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14b) Gosheim/Württ. - Postfach 38

RTM-REGELTRANSFORMATOREN
stufenlos regelbar, **universell** verwendbar

0-240 V	1,4 Amp.	DM 129.80
0-300 V	1,0 Amp.	DM 145.20

in formschönem Pult-Bakelitgehäuse m. Voltmesser, Signall., Sichg., Schalter u. Skala kurzfr. lieferbar. Prospekt – auch über andere Typen – anfordern.

ING. H. RIEDHAMMER
Baldham bei München Telefon 081 06-8307

Elektronen-Orgel
Bastlermaterial
Klaviaturen-Schaltkasten
kompl. monophone Instrumente
günstig zu verkaufen
Zuschriften unter Nr. 8961 P

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Für Export suchen wir zuverlässige Lieferanten

mit günstigsten Preisen, Lieferzeiten, Sonderangeboten usw. für Einzelteile jeglichen Fabrikates für den Rundfunk- u. Fernsehbedarf. Ebenso Sonderangebote f. Röhren, Wechslern u. andere Fertigwaren.

Euro Electronics, 3330 W. Irving Park Rd., Chicago 18, Ill.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1952

BERGMANN SKALEN liefert

BERLIN SW 61 · GNEISENAUSTR. 41
RUF: 663363/64 · TELEX: 0184554

SKALEN FÜR RADIO UND TV-GERÄTE

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN JEDE STÜCKZAHL

Selbstklebende SCHILDER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL

KUNSTSTOFF BEDRUCKUNG FÜR ALLE ZWECKE

3 Redakteure

unserer FUNKSCHAU und einige freie Mitarbeiter besuchen die Stände der ausstellenden Firmen, um den FUNKSCHAU-Lesern wieder einen umfassenden Bericht über die einschlägigen Neuheiten der Messe Hannover geben zu können.

Die Veröffentlichung des Berichtes erfolgt in **FUNKSCHAU Nr. 12, 2. Juni-Heft.**

Die Leser werden dieses Heft mit größtem Interesse aufnehmen. Daher werden auch die in dieser Ausgabe enthaltenen Anzeigen besondere Beachtung finden.

Bitte

disponieren Sie Ihre Anzeige für das **Messeberichtsheft der FUNKSCHAU bis 1. Juni 1962.**

FRANZIS-VERLAG

8 München 37, Karlstr. 35, Tel. 551625, FS05/22301

Vom Volksschüler zum (Beginn Oktober)

Techniker und Werkmeister
sowie 36 weiteren techn. Berufen
Koing. (ausgeb Konstrukteur)
TEWIFA-Leiter und -Meister
Studiendauer 22 Wochen
Tages- und Fernunterricht
für Metall, Elektro, Holz, Bau
Schreiben Sie: Ich wünsche Auskunft Nr. E 7
TEWIFA- und TW-Institut, 7768 Stockach-Baden

Ausbildung zum
Radio- und Fernsehtechniker
in zweijähriger Tagesschule und 1½ jähriger gewerblicher Lehre. Voraussetzung: Mittelschulreife.
Anfragen an die Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik, Hamburg 36, Neue Rabenstraße 28, Tel. 450351 nach 17 Uhr 478536

Akustika

Transistor-Fahrzeugverstärker
15 bis 30 Watt

6 V, 15 W	DM 385.–	br.
12 V, 15 W	DM 358.–	br
12 V, 30 W	DM 445.–	br.
24 V, 25 W	DM 425.–	br.

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtliche
Geschäftsdrucksachen
Bitte Preise anfordern

„Drüvela" DRWZ Gelsenkirchen

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

MAIER
EISLINGEN/FILS

SCHALLPLATTEN-HERSTELLUNG
TE
Tonaufnahmen für: Film Funk Wirtschaft
TONSTUDIO u. ELA-TECHNIK
ING. FRANZ KREUZ · TRIER
POSTFACH 501 · TELEFON 3605 und 5361

Für unsere Neuheit
TEENY-WEENY-
Phonokoffer
in jeder Lage spielbar,

suchen wir geeignete
Vertreter

Angebote an
REX-PLASTIC, Max Ernst KG
85 Nürnberg 2 · Schließfach 2208

Freie Fertigungskapazität

Durch Betriebserweiterung können wir pro Monat 5 – 10000 Arbeitsstunden für die kompl. Fertigung kommerzieller Geräte, Meß- und Prüfeinrichtungen, Geräte der Automation und Elektro-Medizin oder sonstiger elektronischer Geräte und Bauteile zur Verfügung stellen. Guter Facharbeiterstab, Prüffeld, Trafobau, gut eingerichtete mechan. Werkstätten sind vorhanden. Es können außer Kleingeräten, Schalt- und Montagearbeit auch Großgeräte und Gestelle gefertigt werden.

Wir übernehmen

Sonderfertigungen und Serienfertigungen

sind auch bereit auf Lohnbasis zu arbeiten oder Lizenzfertigungen zu übernehmen.

Angebote erbeten unter Nr. 8929 X an den FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN 37

Schaltungen
Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.
Ingenieur Heinz Lange
Berlin-Charlottenbg. 1
Otto-Suhr-Allee 59

MENTOR-Lötpistolen
MENTOR-Lötgriffel

Katalog Nr. 62 auf Anfrage

MENTOR
ING. DR. PAUL MOZAR · Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF · KRONPRINZENSTRASSE 119

GRUNDIG

bedeutet technischen Fortschritt und echte Chancen
für den Tüchtigen!

Wir suchen: Technische Mitarbeiter für

Entwicklung

Forschung

Prüffeld

Produktionssteuerung

Kundendienst

Bitte wählen Sie Ihr Fachgebiet:

Rundfunktechnik · Fernsehtechnik · Tonbandgerätetechnik
Grundlagenforschung · Elektronische Meßtechnik · Mikrowellentechnik · Industrielles Fernsehen · Elektronische Maschinensteuerung · Informationstechnik

Wir informieren Sie gerne. Bitte senden Sie uns den nebenstehenden Abschnitt ein.

Außerdem suchen wir für unsere im weiteren Ausbau befindliche Auslands-Verkaufsorganisation für den Einsatz in **USA, Schweden, England** und in der **Schweiz** begabte

Kaufleute und

Kundendienst-Techniker

Es handelt sich in jedem Falle um interessante und ausbaufähige Positionen.

Bitte übersenden Sie mir:

GRUNDIG-Personalbogen als Bewerbungsunterlage

GRUNDIG-Leistungsbericht (Geschichte einer beispiellosen Firmenentwicklung)

Sammelkatalog

Meßgerätekatalog

Bestellunterlagen*) für „GRUNDIG Technische Informationen"

Name: ..... Beruf: .....

Wohnort: ..... Straße: .....

*) für Fachstudenten kostenfreies Abonnement

GRUNDIG-Werke

Personalabteilung

851 FÜRTH/BAY.

Schließfach 205

GRUNDIG

Großhandelsunternehmen, mit modernen technischen Einrichtungen und mehr als 100 Mitarbeitern, sucht für Labor und Werkstatt

mehrere Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Reparaturarbeiten, Entwicklung und Bau von Meß- u. Prüfeinrichtungen. Geboten wird 5-Tage-Woche, Arbeitszeit 42,5 Std., leistungsgerechte Bezahlung, Betriebssport und gutes Betriebsklima. Wohnraum kann beschafft werden.

Bewerbungen bitte schriftlich mit Zeugnisabschriften, ausführl. Lebenslauf und Lichtbild an

Firma **GERUD**, Langenau (Württ), Achstraße 8

LOEWE OPTA

Schwarzweiß- und Farb-FERNSEHEN

MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG – TONBAND

Wir haben neue und interessante Entwicklungsaufgaben zu lösen und suchen:

Diplom-Ingenieure — HTL-Fachschulingenieure

mit Erfahrung auf einem der oben genannten Fachgebiete, die in der Lage sind, eine Gruppe selbständig und verantwortungsbewußt zu leiten. Eignung und Bereitschaft zur Team-Arbeit ist Voraussetzung. Kenntnisse in der Transistor-Technik sind erwünscht.

Jung-Ingenieure (TH oder HTL)

mit Lust und Liebe für interessante Entwicklungsaufgaben der NF-, HF- und Impulstechnik. Gelegenheit zur Einarbeitung ist geboten.

Selbständige Konstrukteure (TH oder HTL)

mit Erfahrung für die Konstruktion und Bau von Geräten der FS- und Nachrichtentechnik, für die Lösung feinmechanischer und elektromechanischer Probleme von der Entwicklung bis zur Fertigungsreife. Kenntnisse moderner Werkstoffe und neuzeitlicher Fabrikations-Methoden sind erwünscht.

Wir bieten:

Verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, Zuschuß zum Mittagessen, 5-Tage-Woche, reichhaltige technische Bücherei, betriebseigene Altersversorgung, Weihnachtsgratifikation, gutes Betriebsklima, kameradschaftliche Zusammenarbeit.

Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kronach liegt in waldreicher Gegend in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Nürnberg, Bayreuth, Kulmbach, Bamberg und Coburg.

Außer Oberrealschule (kleines und großes Latinum), Mittelschule, Berufs- und Volkshochschule verfügt Kronach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

LOEWE OPTA AG, Personalleitung, 864 Kronach/Ofr., Industriestraße

LOEWE OPTA

Elektronische Meß-, Regel- und Steuerungstechnik

analog und digital

ist das Arbeitsgebiet unseres in norddeutscher Großstadt gelegenen anerkannten Unternehmens. Für den weiteren Ausbau unserer Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsbüros suchen wir erfahrene und schöpferisch befähigte Mitarbeiter,

Ingenieure (TH und HTL)

Techniker

als Entwickler, Konstrukteure, vor allem aber auch für Führungsaufgaben von Arbeitsgruppen.

Wir bieten interessante, vielseitige Aufgaben, verantwortungsv., ausbaufähige Positionen in gutem Betriebsklima sowie Dotierung und Sozialleistungen, die denen eines Großbetriebes entsprechen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe des Gehaltswunsches an unsere Personalabteilung über den Franzis-Verlag, München, unter 8957 K

IMPERIAL

sucht für den Geschäftsbereich ELEKTRONIK:

HF-Ingenieur als Gruppenleiter

für interessante Entwicklungsaufgaben

zwei selbständige Einkäufer

möglichst mit technischer Vorbildung

für die Betriebsabrechnung:

Jungkaufleute

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegschancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angaben Ihres Wohnraumbedarfs noch heute an unser Personalbüro. Ober- und Mittelschule am Ort. Denken Sie auch daran, daß unser fortschrittliches Werk in einer gesunden, landschaftlich reizvollen Gegend des Harzes liegt.

IMPERIAL

Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH, Osterode/Harz

SIEMENS Wir suchen

Revisor
für Antennenanlagen

für den Bereich Wuppertal/Hagen

Voraussetzung: Erfahrung im Bau von Antennenanlagen, möglichst Führerschein Klasse III.

Wir bieten: Ausbildung in unserem Service-Dienst - selbständiger Bezirk Dauerstellung - 5-Tage-Woche Soziale Einrichtungen.

Bitte, bewerben Sie sich bei unserer Revisionsabteilung!

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
Zweigniederlassung Düsseldorf, Oststraße 34

Angesehenes Großunternehmen der Elektro-Industrie sucht für die **westdeutsche Niederlassung** einen tüchtigen

INGENIEUR

für das Vertriebsgebiet: Schwachstrom-Bauelemente

mit der Aufgabe, die technische Beratung des industriellen Kundenkreises zu übernehmen.

Ingenieure mit Vertriebserfahrungen auf diesem Gebiet erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Kurzgehaltene Bewerbungen mit bisherigem Tätigkeitsnachweis erbitten wir unter ST 8205 an die

Anzeigen-Expedition Heinrich Hess, Köln, Friesenstr. 19

Elektrofeinmechanische Fabrik (im Raum Nürnberg) sucht

erfahrenen Konstrukteur

Gefordert wird: Umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet Bauelemente, Rundfunk u. Fernsehen sowie deren verwandte Fachgebiete. Bewerber müssen in der Lage sein, Bauelemente selbständig bis zur Fabrikationsreife zu entwickeln.

Gleichzeitig suchen wir einen

technisch versierten Kaufmann

als Assistent für die Geschäftsleitung, der in der Lage ist, die technischen und kaufmännischen Abteilungen unseres Betriebes zu koordinieren.

Geboten wird: Überdurchschnittliche Bezahlung – Gutes Betriebsklima – Hilfe bei Umzug und Wohnraumbeschaffung.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften u. Angabe des frühesten Eintrittstermines ein unter NP 50 426 über CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH, Nürnberg 2, Königstraße 23.
Teilen Sie der CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH bitte mit, an wen Ihre Bewerbung gegebenenfalls nicht weitergeleitet werden soll.

LOEWE OPTA

Schwarzweiß- und Farb-FERNSEHEN

MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG – TONBAND

Wir haben neue und interessante Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben zu lösen und suchen:

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

mit Berufserfahrung zur Unterstützung unserer Entwicklungsingenieure für meßtechnische Aufgaben und für die Erstellung von Meß- und Prüfgeräten.

Sie finden bei uns eine abwechslungsreiche Tätigkeit je nach Veranlagung im Labor, Prüffeld oder in der Qualitätskontrolle. Sie sind im ständigen Kontakt mit den neuesten technischen Problemen.

Detail-Konstrukteure

zur Bearbeitung vielseitiger und abwechslungsreicher Teilaufgaben mit Aufstiegsmöglichkeiten bei Bewährung.

Techn. Zeichner und Zeichnerinnen

zur Anfertigung von Schaltbildern, Stücklisten, Bauvorschriften, Service-Unterlagen usw.

Wir bieten:

Verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Hilfe bei Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, Zuschuß zum Mittagessen, 5-Tage-Woche, reichhaltige technische Bücherei, betriebseigene Altersversorgung, Weihnachtsgratifikation, gutes Betriebsklima, kameradschaftliche Zusammenarbeit.

Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kronach liegt in waldreicher Gegend in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Nürnberg, Bayreuth, Kulmbach, Bamberg und Coburg.

Außer Oberrealschule (kleines und großes Latinum), Mittelschule, Berufs- und Volkshochschule verfügt Kronach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

LOEWE OPTA AG, Personalleitung, 864 Kronach/Ofr., Industriestraße

LOEWE OPTA

Für unsere **ENTWICKLUNGSABTEILUNGEN**

Steckverbindungen und Kontaktelemente

Autoantennen, Fernsehantennen

suchen wir **KONSTRUKTEURE**

Unser großes, in der Fachwelt bekanntes Herstellungsprogramm umfaßt eine durch die elektronische Entwicklung ständig steigende Vielzahl interessanter Artikel der Mengenfertigung.

Strebsamen HTL-Ingenieuren oder Bewerbern mit gleichwertiger Ausbildung und Erfahrung, mit Begabung zur Konstruktion und Freude an Entwicklungsarbeiten, bieten wir neben zeitgemäßem Gehalt gute berufliche Entwicklungsmöglichkeiten.

Handschriftliche Bewerbungen mit summarischem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an

RICHARD HIRSCHMANN
Radiotechnisches Werk · Eßlingen am Neckar
Ottilienstraße 19, Postfach 110

Hirschmann

Wir suchen

Verkaufsingenieure

für interessante, abwechslungsreiche Tätigkeit in unserem technischen Werksvertrieb. Diese Abteilung arbeitet an der Erschließung neuer Anwendungsgebiete für unsere Meßgeräte und für die Meßgeräte der Firma MARCONI INSTRUMENTS. Zu den damit verbundenen Aufgaben gehört vor allem auch die enge Fühlungnahme mit Kunden und Interessenten. Für den Vertrieb von Meßgeräten der MARCONI INSTRUMENTS sind englische Sprachkenntnisse unbedingt erforderlich. Eine Einarbeitung in Großbritannien ist vorgesehen.

Jungen, einsatzfreudigen Ingenieuren mit gutem Auftreten bieten wir die Chance, sich in das umfangreiche Tätigkeitsgebiet einzuarbeiten, um später selbständig erfolgreiche Arbeit zu leisten.

Service-Techniker

für Reparatur und Service unserer Hochfrequenzmeßgeräte. Nach Einarbeitung sollen Fehlersuche und Reparaturen selbständig ausgeführt werden, damit auch Außendiensttätigkeit möglich ist.

Bewerbungen unter Angabe der Gehaltsansprüche erbitten wir an

Schomandl KG

MÜNCHEN 8, Belfortstr. 6–8
(am Ostbahnhof)

Arbeitszeit: 43 Stunden in 5 Tagen

Betriebskantine

SCHOMANDL

Gesucht wird
für **mittleren Fertigungsbetrieb** der Elektronik und Fernmeldetechnik (NF- und TF-Geräte) Fachingenieur als

BETRIEBSLEITER

Situation
Der Betriebsleiter soll die volle Verantwortung für die gesamte Produktion übernehmen; er untersteht unmittelbar der Geschäftsführung. Als Steuerungsinstrument steht ihm eine funktionsfähige Arbeitsvorbereitung zur Verfügung.

Voraussetzungen
- Erfahrungen in Fernmelde- und Fernwirktechnik, insbesondere Elektroakustik, NF- und TF-Verstärkertechnik.
- Kenntnisse der Fertigungstechnik von elektronischen Geräten von der Verdrahtung bis zur Fertigung „gußgekapselter Geräte".

Bewerber sind
Betriebsingenieure mit **HTL-Vorbildung,** die ausreichende Praxis in ähnlichen Fertigungen nachweisen können und für eine Leitungsaufgabe bereits durch ihre Tätigkeit als Betriebsleiter oder Stellvertreter qualifiziert sind.

Bewerber richten bitte ihre Unterlagen (tabellarischer Lebenslauf, Übersicht der bisherigen Arbeitsgebiete, Lichtbild und Angabe des Gehaltswunsches) — die vertraulich bearbeitet und auf Wunsch an bezeichnete Firmen nicht weitergeleitet werden — mit Kennziffer 62044/Q an die Werbeagentur Dr. Hegemann, Düsseldorf, Immermannstraße 51, oder direkt an die bei der Auswahl mitwirkende

orgaplan
ORGANISATIONS- UND PLANUNGSGESELLSCHAFT M.B.H.
UNTERNEHMENSBERATUNG
DÜSSELDORF · POSTFACH 6102

KENNEN SIE **Remington Rand Univac**

und wollen Sie mitarbeiten an modernsten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, die in Lochkarten gestanzte oder auf Magnetbändern gespeicherte Zahlen und Informationen lesen, arithmetisch und logisch verarbeiten, errechnete Resultate wieder in Lochkarten stanzen oder auf Magnetbändern speichern und mit der unvorstellbaren Geschwindigkeit von 4,6 Millionen Zeichen pro Stunde im Klartext drucken?

WISSEN SIE um Ihre beruflichen Aufstiegs- und Fortbildungsmöglichkeiten als

UNIVAC-INGENIEUR ODER UNIVAC-TECHNIKER

in unserem technischen Außendienst? Wenn Sie Elektronik-Ingenieur oder -Techniker sind und über praktische Erfahrungen in der Rundfunk-, Fernseh-, Radar- oder Impulstechnik verfügen, dann

FRAGEN SIE uns, indem Sie den unteren Abschnitt völlig unverbindlich ausfüllen und in unfrankiertem Umschlag mit dem Vermerk „Gebühr bezahlt Empfänger" an uns einsenden. Wir sagen Ihnen gerne mehr über diese interessante und weitgehend selbständige Tätigkeit und Ihre weiteren Ausbildungsmöglichkeiten.

PERSONALLEITUNG

Remington Rand Univac

ABTEILUNG DER REMINGTON RAND GMBH,

FRANKFURT-MAIN · NEUE MAINZER STRASSE 57

POSTFACH 2407

Name ..... Vorname ..... Geburtsdatum .....

Wohnort ..... Straße ..... Familienstand .....

Besuchte Schulen:

.....

.....

.....

Beruflicher Werdegang seit Schulentlassung:

Firma ..... Ort ..... Branche ..... Besch. als ..... von ..... bis .....

.....

.....

.....

.....

.....

Graetz RADIO-FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

Interessante Aufgaben in unseren Entwicklungs- und Betriebsabteilungen warten auf Sie.

Bitte prüfen Sie, ob eine der nachstehenden Positionen Sie veranlaßt, uns Ihre Bewerbung einzureichen:

Entwicklungsingenieure Fernsehen
für VHF- und UHF-Kanalwähler und Kipp- und Ablenktechnik

Entwicklungsingenieure Radio
für Röhren- und Transistorempfänger

Entwicklungsingenieure Meß- u. Prüfgeräte
für elektronische Steuerungs- und Regelaufgaben

Entwicklungsingenieure Tonband- und Diktiergeräte
für Aufgaben der Feinwerktechnik und Magnettontechnik, aus der Fachrichtung Nachrichtentechnik/Elektroakustik kommend

Konstruktions-Ingenieure
für Rundfunk-, Transistor- und Koffergeräte

Refa-Jungingenieure
Fachrichtung Hochfrequenztechnik

Montagemeister
für Diktiergerätefertigung, evtl. Feinwerktechnikermeister mit Erfahrung auf dem Gebiete der Büromaschinenfertigung

Technische Zeichner
für die verschiedensten Konstruktionsabteilungen, Musterbau und Stücklistenbüro

Ihre Zuschrift erwarten wir gern unter Beifügung der üblichen Unterlagen und Angabe der frühesten Eintrittsmöglichkeit, Gehalts- u. Wohnungswünsche.

GRAETZ KG
Personalabteilung, Altena/Westf., Postfach 57

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Ingenieur Wolfg. Brunner
Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25

sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Ehrgeiziger Bastler (Ausländer) als Techn. Zeichner tätig, sucht Möglichkeit in Funk-Technik o. dgl. sich einzuarbeiten, wo er sich weiter entwickeln kann. Grundkenntnisse vorhand. (abgebr. Naturwiss. Studium). Zuschriften bitte unter Nr. 8964 S

Erf. Prüffeldtechniker, 24 Jahre, verh., RF u. FS rep. Praxis, gute Englischkenntnisse, Spezialist in KW-Technik u. naut. Elektronik, sucht zum 1. 7. interessante Tätigkeit, Wohn. erwünscht, Raum Nürnberg o. Mannheim. Angeb. unt. Nr. 8966 V

Junger HF - Ingenieur, HTL, 23 Jahre, led., mit Englischkenntnissen, Führerschein, z. Z. in Industrie auf kommerziellem Gebiet tätig, wünscht sich zu verändern. Angebote unter Nr. 8959 M

Wo finde ich interessante Tätigkeit? Bin Meister der Radio- und Fernsehtechnik, 32 Jahre, kfm. und technisch perfekt, möchte mich zum 1. 7. 62 verändern. Wohnung Bedingung. Zuschriften unt. Nr. 8971 B

VERKAUFE

Grundig - Tonbandkoffer TK 28, neuwertig, preisgünstig zu verkaufen. Angeb. unt. 8967 W

Verkaufe: Grundig Uni-Boy 201, 230.–; Eumig P 8 mm Projektor mit Tonkoppler, 240.–; Telefunken Kl 75, 250.–. **Suche:** Telefunken 85 T. G. Fix, 674 Landau, Königstr. 59

4 Diktiergeräte mit geringfügigen Gehäuseschäden (Lack) sonst fabrikneu, ausgez. Tonqual., lange Laufdauer, DM 150.– einzeln bzw. DM 580.– gesamt abzugeben. Anfragen unt. Nr. 8965 T

2 Studiopl.-spieler 78/33 mit 16''-Teller und Synchronm. je 175.– nebst 50 km Tonband, je km 24.50 DM. Angebote unt. Nr. 8960 N

Gut eingeführtes Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft in Stadt mit 100 000 Einwohnern in Süddeutschland zu verkaufen. Jahresumsatz ca. 120 000.–. Zuschr. unter Nr. 8970 A

6 Philips 20-W-Endst., neuw., je 75.–; 1 12-W-Trichterlautspr., 45.–; 1 25-W-Druckkammerlautspr., 130.–; 1 20-W-Lautspr. m. Schallwand, 60.–; 2 15-W-Schallgruppen, je 80.–; 1 12-W-Telefunken Garten-Tonsäule L 500, 70.–; 1 20-W-Wigo-Rundstrahler, 120.–; 4 Schallgruppengehäuse, teilw. m. Übertr., zus. 50.–; 1 Handmikrophon Beyer, 35.–; 1 Ant.-Verst. Elektronik K 4, 60.–; div. Anodensp. - Umformer auf Anfrage. Franz Gerstl, 7441 Aich, Krs. Nürtingen

Rundfunkmechaniker

für neue Fabrikationsentwicklung im Raume Nürnberg gesucht. Interessante Tätigkeit mit Aufstiegsmöglichkeit u. Umsatzbeteiligung.

Angebote unter Nr. 8952 E an den Franzis-Verlag

Fernseh. Kameramann

39 Jahre, staatl. Abschlußprüfung als „Fotografiker" an einer Fachschule für angewandte Kunst, vieljährig erfahren als Kameramann im Studiobetrieb und im Außendienst auf Ü-Wagen für elektrische Kamera und Lichtgestaltung, sucht Stelle. Nr. 11

Toningenieur

(Tonmeister-Diplom), 34 Jahre, mit vieljähriger Erfahrung in der Durchführung von Fernsehproduktionen musikalischer u. literarischer Art sowie in der Betriebsabwicklung von Fernseh-Direktsendungen, sucht neuen Wirkungskreis. Nr. 12

Landesstelle für Arbeitsvermittlung, Düsseldorf, Postschließfach 1130

Spezial-Großhandelsfirma in Frankfurt/Main für Nachrichtengeräte und technische Artikel möchte

Vertretung und Auslieferungslager

übernehmen. Erfahrung im Import- und Export-Versandgeschäft, besonders mit amerikanischen Heeresgeräten. Lieferwagen, Büros, Werkstatt und großes Lager vorhanden, verkehrsgünstig gelegen. Demnächst werden 600 qm frei.

Angebote bitte unter Nr. 8958 L an den Franzis-Verlag

12 JAHRE AMERIKA

Senior-Ingenieur, SAE-Mitglied, USA-Bürger, weit gereist, mit umfassenden Erfahrungen in mechanischen, elektromechanischen u. elektronischen Geräten und Anlagen, elektrischen Ausrüstungen von Benzinmotoren inkl. piezoelektrischen Zündungen, Anlassern, Lichtmaschinen in Entwurf und Ausführung sowie Werkzeugmaschinen, Spezial-Maschinen. Kundenberatung in USA, Kanada und Mexiko. Eigene Patente für Hi-Fi u. a.

sucht passende Stellung in der Heimat. Beherrschung der englischen Sprache in Wort und Schrift, business und technische Angebote unter Nr. 8963 R an den Franzis-Verlag München

Für den IRAQ suchen wir einen

Radio- und Fernsehtechniker

für einen 3-Jahres-Kontrakt zu guten Bedingungen:

"The candidate should have at least five years experience in the servicing of Radios, Television Sets and Tape Recorders and will be required to submit evidence in support to this.
A Technological Certificate from a recognized Institute would be an advantage, as this is normally required by the Directorate of Labour by any foreign technician permanently employed in the Iraq.
The candidate should be of educational standard not less than secondary school graduate.
His age should be between 25 and 45, although an exceptional person might be considered outside these limits."

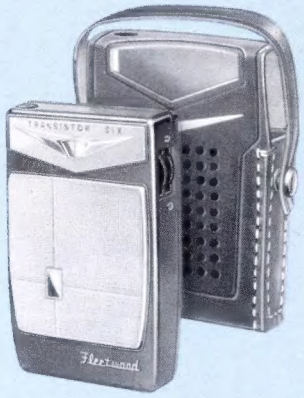
Gute Englischkenntnisse Voraussetzung.

Ausführliche Bewerbungen bitte unter Nr. 8962 Q an den Franzis-Verlag

Wunderwerke der Transistorentechnik zu sehr günstigen Preisen

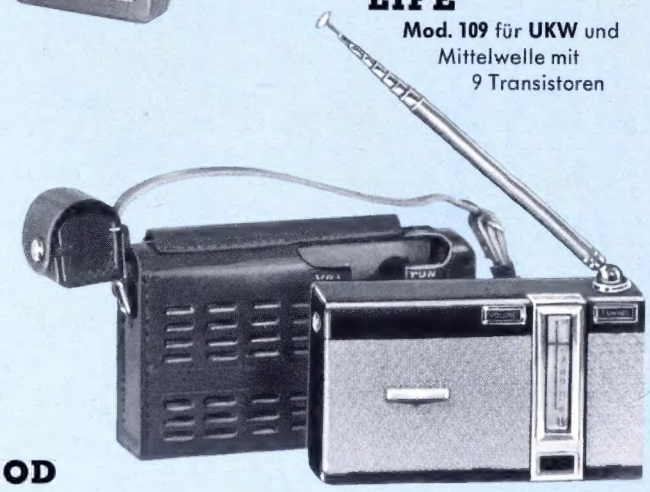
Bezaubernde Tonwiedergabe und beste Trennschärfe

LIFE
Mod. TN 201
Mit 2 Transistoren und 1 Diode (Reflexschaltung) bester Lautsprecherempfang



FLEETWOOD
Mod. NTR 150
Das kleine Transistoren-Taschenradio für Mittelwelle

LIFE
Mod. 109 für **UKW** und Mittelwelle mit 9 Transistoren



FLEETWOOD
Mod. NTR 6 G
Mit 6 Transistoren.
Das Gerät, das alle begeistert.

FLEETWOOD
Mod. NTR 800
Mit 8 Transistoren für Kurz- und Mittelwelle

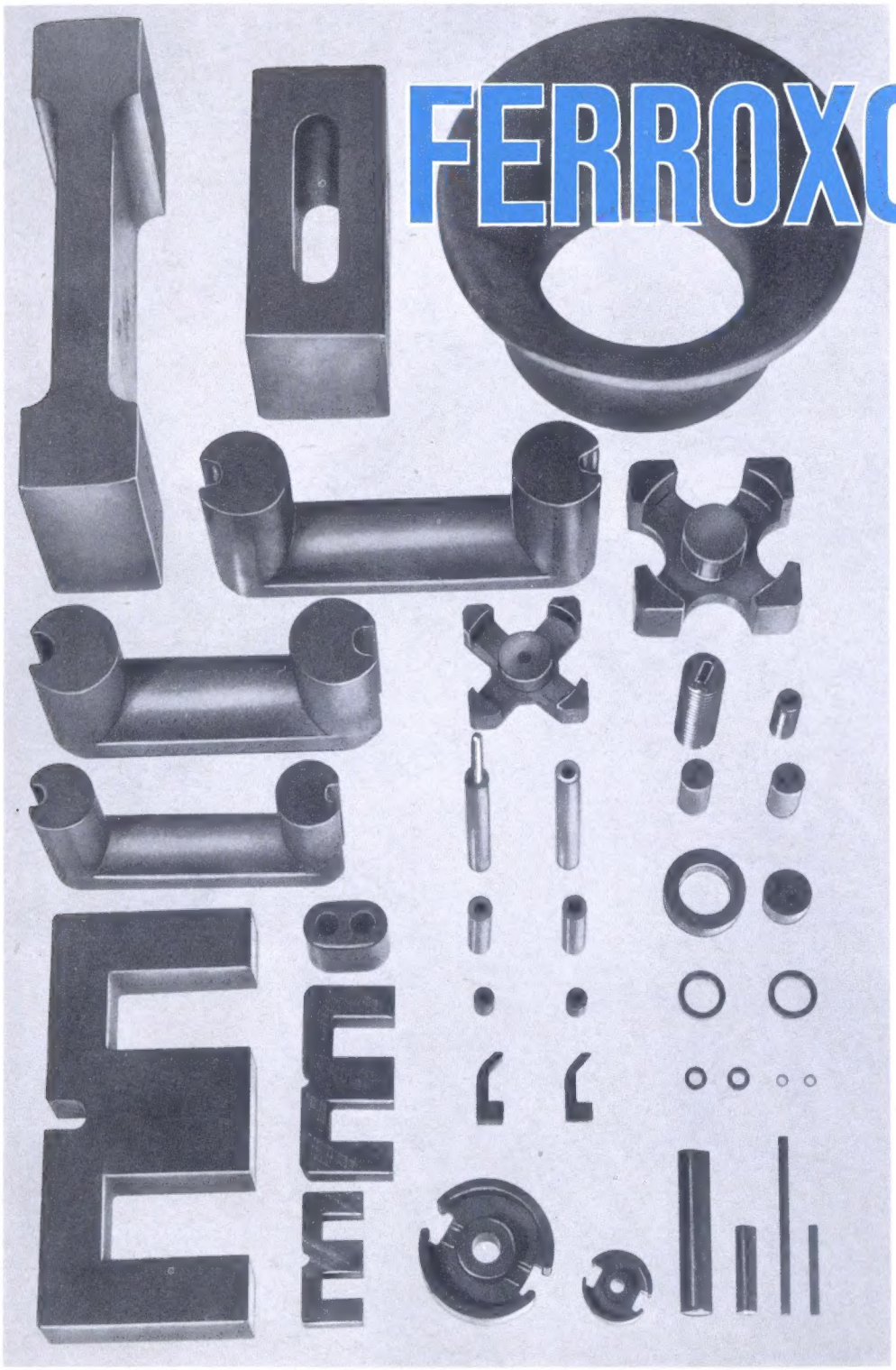
Unser weiteres Lieferprogramm:

Transistoren, Dioden, Miniatur-Einzelteile zum Bau von Transistorgeräten und andere Bauteile, Elektronenröhren aller Art, Meßgeräte. Bitte fordern Sie unser Sonderangebot I/1962 an.

EUGEN QUECK

Ingenieur-Büro, Elektro-Rundfunk-Großhandel, Import-Export-Transit, Nürnberg, Augustenstr. 6, Tel. 47583

VALVO



1962

Wir stellen aus
Halle 11 Stand 1314

VALVO GMBH HAMBURG 1

110561 / 414

Schalenkerne, E-Kerne, U-Kerne, Jochringe, Stift-, Rohr- und Gewindekerne aus **FERROXCUBE 3**

Schalenkerne, Antennenstäbe und Formteile aus **FERROXCUBE 4**

Ringkerne von 1,3 mm bis 25 mm Durchmesser für Speicher- und Schaltzwecke aus **FERROXCUBE 6**

Stäbe, Ringe, Rahmen für magnetostriktive Leistungsschwinger aus **FERROXCUBE 7**